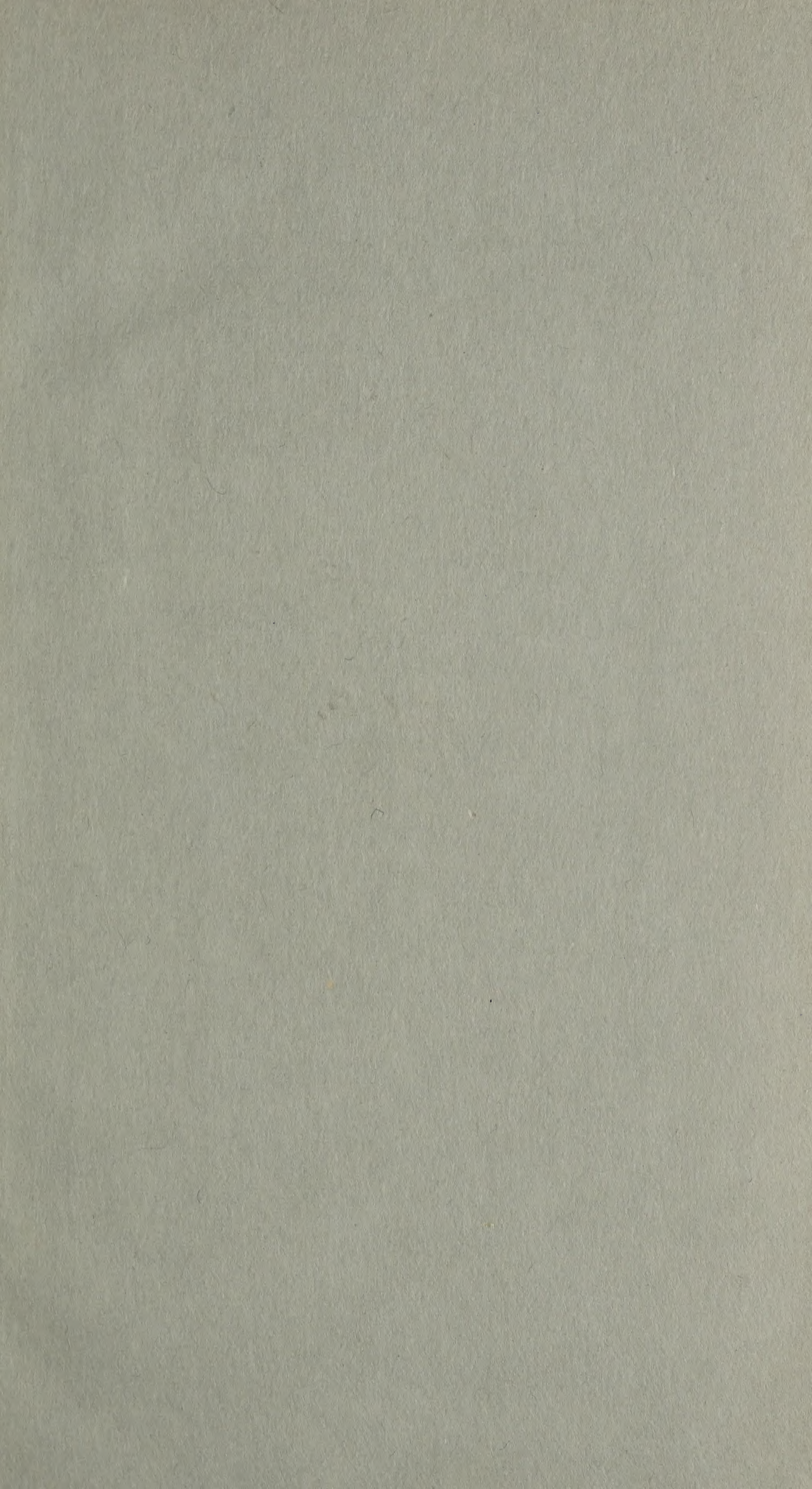
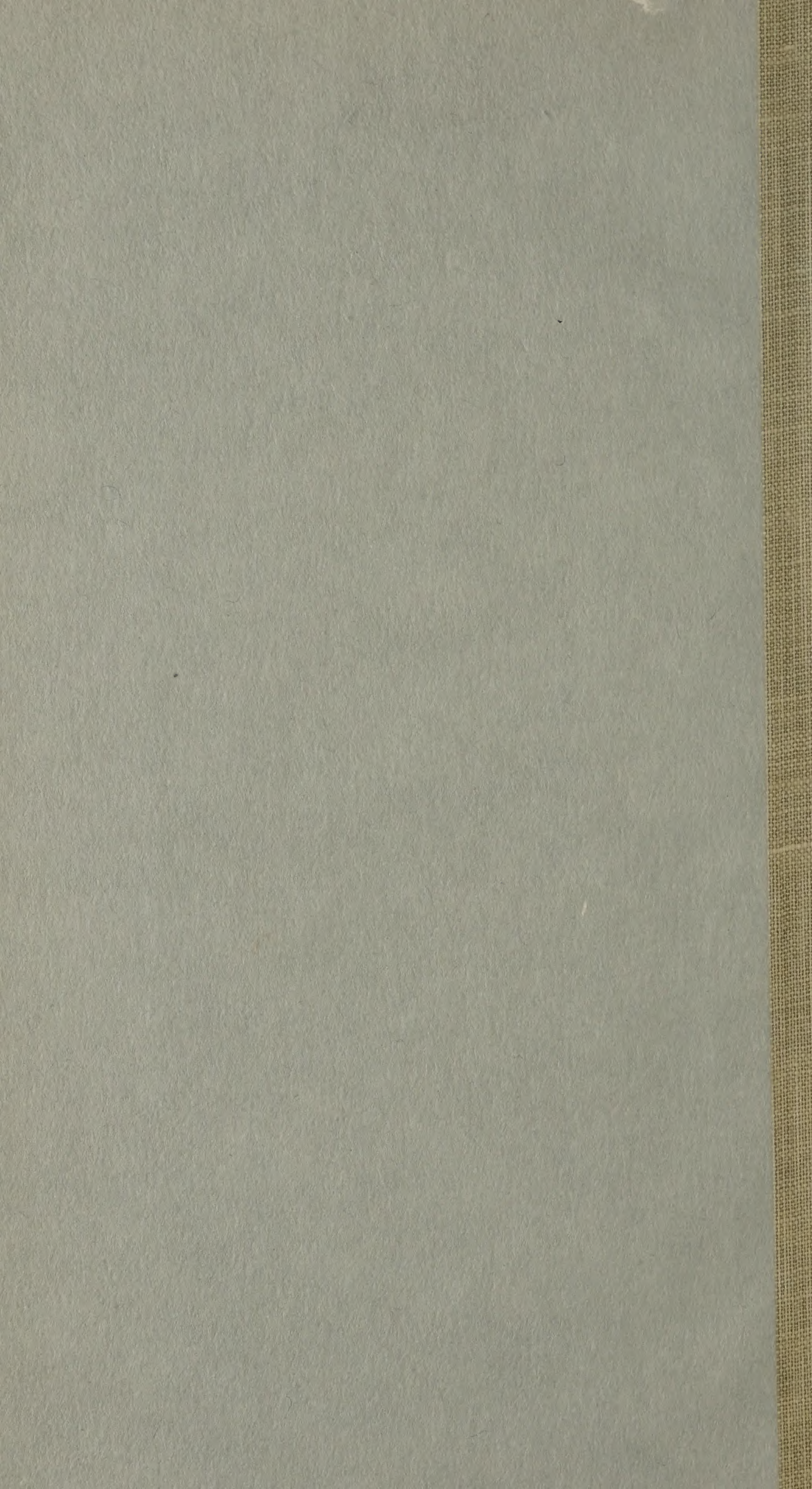
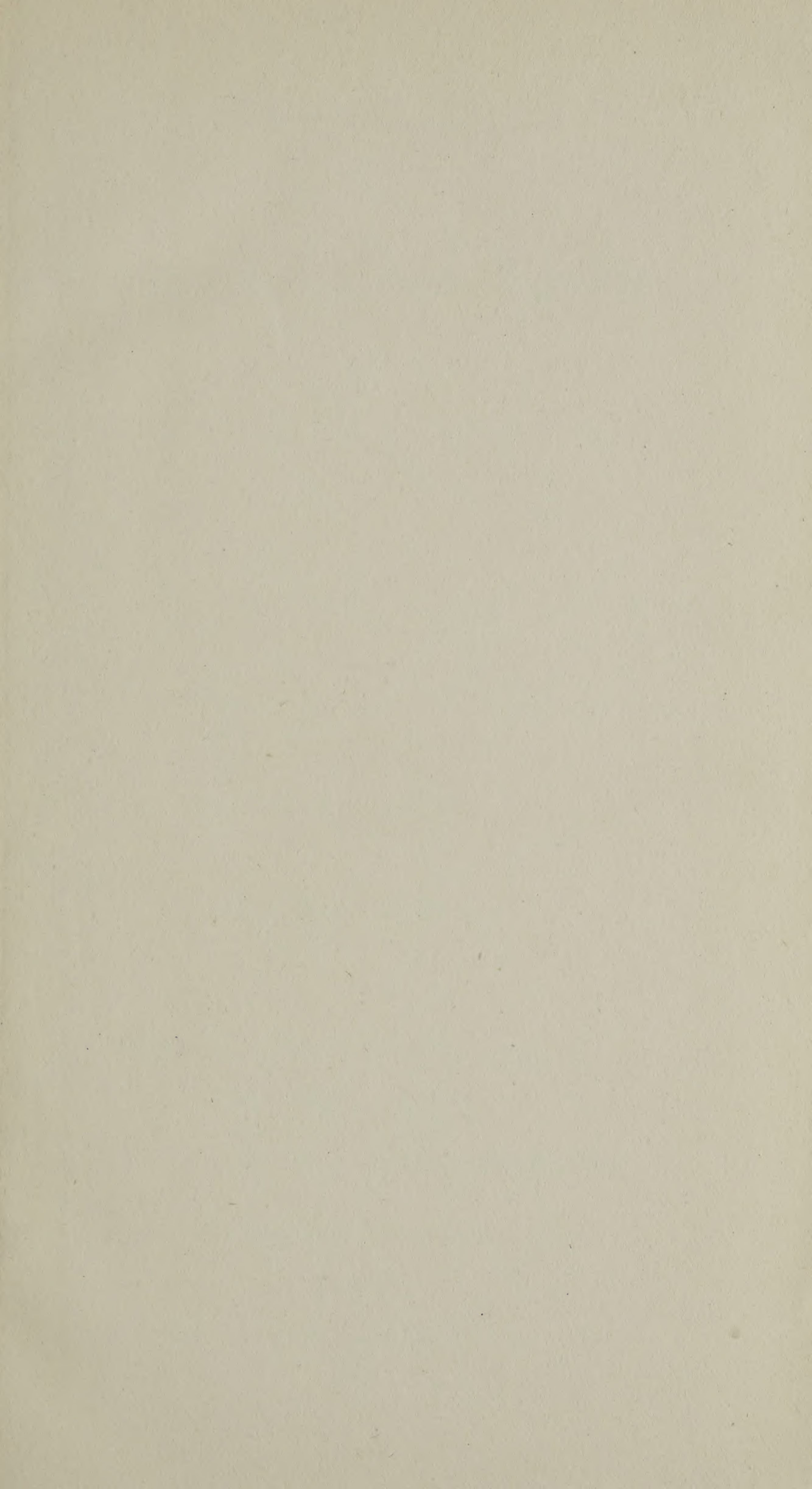
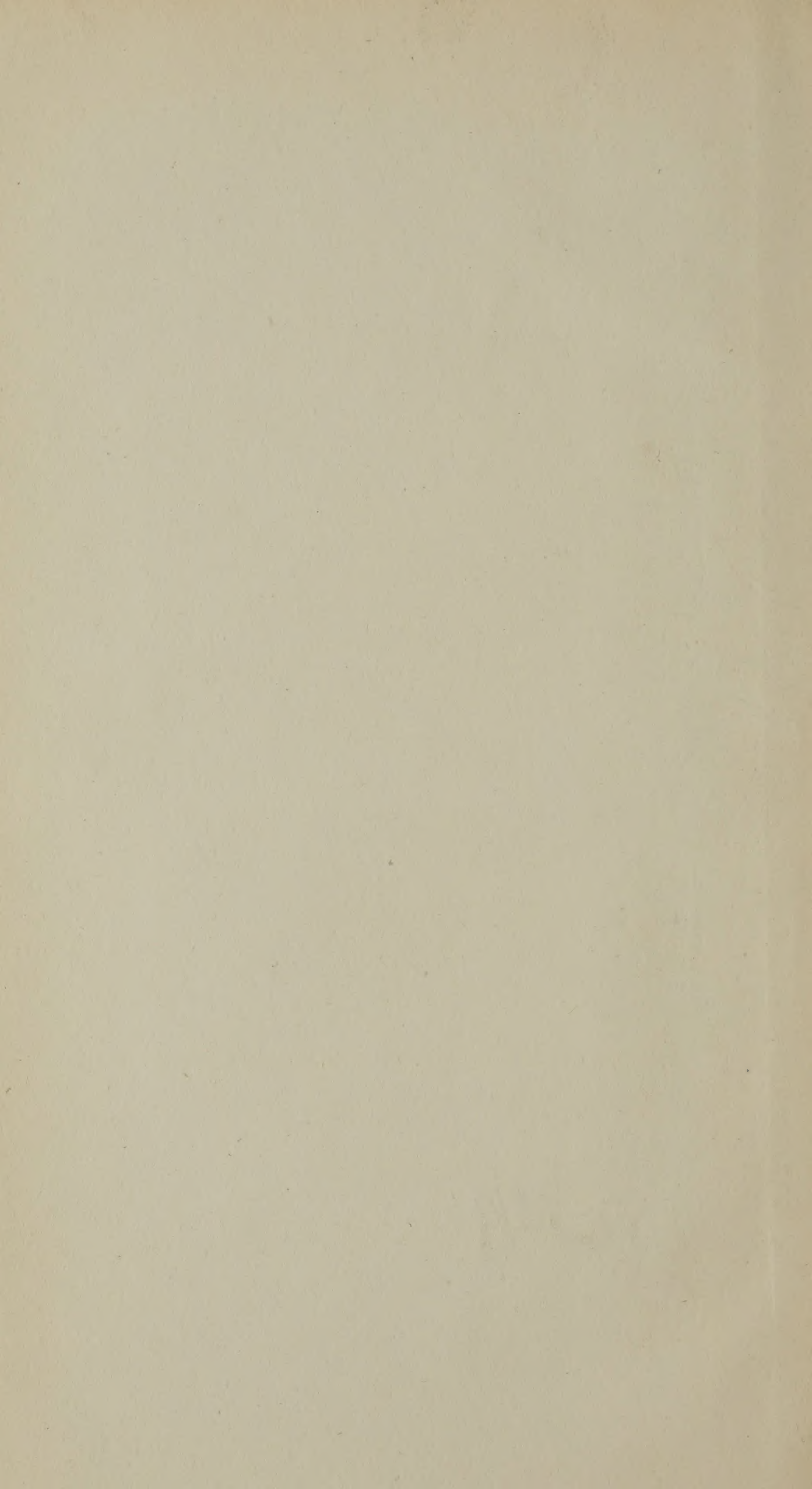










Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westfalens.

Mit Beiträgen von
H. Müller, Ad. Schenck, F. F. v. Dücker, F. Seelheim,
W. Wedekind, W. Schemmann, J. Nöggerath,
C. Hintze, H. Reuleaux, G. vom Rath, Ph. Bertkau,
H. Schaaffhausen, D. Brandis, A. von Lasaulx.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. Andrä,

Secretär des Vereins.

Einundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 1. Jahrgang.

Mit 8 Tafeln Abbildungen und 15 Holzschnitten.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1884.



Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Botanik.

Anthropologie, Ethnologie, Zoologie und Anatomie.

Chemie, Technologie, Physik, Meteorologie und Astronomie.

Physiologie, Medizin und Chirurgie.

Druckfehler (Verhandlungen):

S. 53.	Z. 6	von unten	lies Süden	statt	Norden.
S. 60.	Z. 12	» oben	» nördlich	»	südlich.
S. 125.	Z. 5	» »	» 2,74	»	2,24.
	Z. 11	» »	» 2,60	»	2,80.
	Z. 13	» »	» 100,18	»	100,20.

Correspondenz-Blatt:

S. 51 Z. 9 von unten: hinter „Amaltheenthone“ ist einzuschalten: „neben dem Keuper, bei Bielefeld die Davoeischichten“.
S. 54 Z. 3 von oben: lies 10 resp. 40 cm statt 10 m 40 cm.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mittheilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Ein Beitrag zur Lebensgeschichte der Dasypoda hirtipes.

Von

Dr. Hermann Müller.

Hierzu Tafel I und II.

Dasypoda hirtipes hat schon im vorigen Jahrhunderte, noch ehe sie getauft war[1]), den ersten Blumenforscher, Christian Konrad Sprengel, durch ihre gewaltigen Pollenladungen in lebhaftes Erstaunen versetzt[2]). Man wird es daher begreiflich finden, dass als dankbarer Nachfolger Sprengel's auch ich schon mehr als einmal zu aufmerksamer Betrachtung dieser schönen Biene mich veranlasst gesehen habe. Schon vor mehr als 10 Jahren habe ich ihre verwandtschaftliche Stellung zu unseren übrigen Hinterbeinsammlern klar zu legen versucht und ihren erstaunlichen Pollensammel-Apparat abgebildet[3]); einige Jahre später habe ich auf die pollengelbe Farbe desselben eine von meinem Bruder Fritz stammende Erklärung angewendet[4]); auch die verschiedene Häufigkeit und die secundären Geschlechtsunterschiede der Männchen und Weibchen sind Gegenstand meiner Erörterungen gewesen[5]); in verschiedenen Arbeiten habe ich den Antheil, den sie nach meinen Beobachtungen an der Befruchtung der einheimischen Blumenwelt hat, festgestellt[6]), neuerdings ihre hochgesteigerte Blumenthätigkeit, die sie mit instinktmässiger Sicherheit und Raschheit ausführt, im Zusammenhange mit der Ent-

1) Siehe die Anmerkungen am Schlusse der Abhandlung.

wicklung der Blumenthätigkeit der Insekten überhaupt beleuchtet[7]), und will nun hier auf den nachfolgenden Seiten auch dasjenige mittheilen, was ich über die Anfertigung und Versorgung ihrer Brutzellen und die Entwicklung ihrer Brut bisher zu beobachten Gelegenheit hatte.

Merkwürdiger Weise war es gerade der im Uebrigen unerhört bienenarme Sommer 1881, in welchem *Dasypoda hirtipes* bei Lippstadt in vorher nie gesehener Häufigkeit auftrat und mir die erwünschte Gelegenheit darbot, auch in ihre häusliche Thätigkeit einen Einblick zu gewinnen. Bis dahin hatte ich alljährlich in der Regel nur vereinzelte Weibchen derselben auf einem festgetretenen Platze vor meinem Hause (auf dem Viehmarkt) mit der Anfertigung von Bruthöhlen beschäftigt gesehen, aber von den mannigfachsten Beobachtungen blumenbesuchender Insekten in Anspruch genommen, dieser Thätigkeit nur eine flüchtigere Beachtung zugewendet. Im Sommer 1881 dagegen wurde ich durch anderweitige Beobachtungen weniger als je abgelenkt, denn selbst von manchen sonst sehr gemeinen Bienen wie z. B. *Eucera*, *Panurgus*, *Megachile*, bekam ich in diesem ganzen Sommer nicht ein einziges Exemplar zu sehen. Als daher *Dasypoda* an dem gewohnten Platze wieder zum Vorschein kam, sckenkte ich ihr meine volle Aufmerksamkeit, und es fesselte mich zunächst:

§. 1. Die Anfertigung der Bruthöhlen.

Dass *Dasypoda* erst nach vorhergegangener Untersuchung des Terrains zur Anfertigung einer Bruthöhle schreitet, deren Sand oder Erde sie dann, gleich anderen Grabbienen, mit Mandibeln und Vorderbeinen losarbeitet, hatte ich schon früher gesehen. „Am 21. Juli 1869 Nachmittags gegen 5 Uhr sahen wir an einem sandigen Fahrwege bei Lippstadt ein Weibchen von *Dasypoda* suchend umherfliegen, an verschiedenen Stellen mit Kopf und Vorderbeinen in dem sandigen Boden wühlen, aber nach kurzem Aufenthalt die angefangene Höhle wieder verlassen. Nach drei- oder viermaligem vergeblichem Versuche blieb sie endlich an der zuletzt angefangenen Höhle andauernd

beschäftigt*). Wir sahen ihr etwa 10 Minuten lang zu. Während dieser Zeit hatte sie, indem sie mit Kopf und Vorderbeinen den Sand losarbeitete, mit Mittel- und Hinterbeinen hinter sich scharrte, die Höhle soweit gefördert, dass eben ihr ganzer Körper darin Platz hatte.“ Dass ihr aber der mächtige Wald pollengelb gefärbter Sammelhaare, der Schenkel und Schienen ihrer Hinterbeine umkleidet, nicht nur zum Einsammeln gewaltiger Pollenmengen, sondern auch zum Emporheben des Sandes aus der Höhle und zum Wegfegen vor derselben vortreffliche Dienste leistet, wurde ich erst nun gewahr. Zum ersten mal in diesem Jahre (1881) sah ich am 3. Juli**) Nachmittags $5^1/_2$ Uhr auf dem Viehmarkt, dicht vor meinem Garten, eine *Dasypoda*. Es war ein frisch ausgekommenes Weibchen, das rückwärts aus einer Höhle kam, die noch wenig tiefer war, als die Biene selbst lang ist. Ich sah ihr über eine Viertelstunde lang zu. Während dieser ganzen Zeit war sie unausgesetzt rastlos thätig, ohne im mindesten zu stocken oder auch nur eine Secunde zu rasten. Wenn sie rückwärts und schräg aufwärtssteigend aus dem Höhleneingange hervorkommt, hat sie die Hinterbeine unter den Leib zusammengelegt und presst mit den Sammelhaaren derselben und mit der Bauchseite die vom Grunde der Höhle losgearbeitete Last losen Sandes empor. Indem sie nun, immer rückwärts schreitend, den Eingang der Höhle verlässt, bedient sie sich zum Weiterschreiten ausschliesslich der Mittelbeine. Sie hält dieselben hoch und weit auseinander gestellt und setzt in gleichmässigem Takte abwechselnd das rechte und das linke einen Schritt rückwärts. Die Vorderbeine schleudern unterdess fortwährend den aus der Höhle geförderten losen Sand zwischen den Mittelbeinen hindurch nach hinten und bewegen sich dabei so rasch, dass es kaum möglich ist, ihren Be-

---

*) Vergl. Anm. 11.

**) Die ersten Tage des Juli scheinen bei Lippstadt überhaupt die gewöhnliche Zeit des ersten Ausschlüpfens von *Dasypoda* zu sein. Auch 1869 war es der 3. Juli, an dem ich zum ersten Male *Dasypoda* sah; 1882 waren zum ersten Male am 2. Juli auf dem Platze vor meinem Hause einige *Dasypoda* sichtbar.

wegungen zu folgen; sie mögen sich in der Secunde vielleicht 4 mal nach vorn und wieder nach hinten bewegen. Wieder in ganz anderem Tempo und zu ganz anderen Zwecken werden gleichzeitig die Hinterbeine in Bewegung gesetzt: sie drehen sich in langsamem gleichmässigem Takte im ausgestreckten Zustande nach hinten, bis sie in der Mittellinie des Thieres unter seinem Bauche zusammenstossen, dann kehren sie um und drehen sich, eben so steif ausgestreckt bleibend, mit merklichem Druck nach unten wieder vorwärts und auswärts, bis sie fast in einer graden, zur Längsachse des Thieres senkrechten Linie liegen. Durch diese letztere Bewegung fegt die Biene jedesmal den im Laufe der letzten Secunde mit den Vorderbeinen nach hinten geschleuderten Sand mittelst ihrer langen dichten Haarbesen nach rechts und links auseinander. Jede solche Hinter- und Vorbewegung der Hinterbeine dauert wenig über eine Secunde, während welcher Zeit die Mittelbeine einige abwechselnde Schritte ausführen. So entsteht vom Höhleneingange aus, soweit das Thier rückwärts schreitet, eine Rinne, in der nur in der Mittellinie der zwischen den nach hinten sich zusammenbiegenden Besen der Hinterbeine jedesmal liegen gebliebene Sand als schmaler Wall sich entlang zieht, und an deren Seiten die Spuren der einzelnen Besenstreiche deutlich sichtbar sind (Fig. 1). Nur während die Hinterbeine in ihrer Bewegung von hinten nach vorn umwenden, entsteht in dem rastlosen lebhaften Spiele der Vorderbeine bisweilen eine momentane Unterbrechung.

Die so eben geschilderte, für bewusstes Handeln gewiss höchst schwierige Thätigkeit des Sandvertheilens, bei welcher jedes der drei Beinpaare in besonderem Takte seine besondere Arbeit ausführt, und doch alle drei zur Erreichung desselben Zieles auf das zweckmässigste zusammen wirken, erfolgt jedesmal mit grösster Sicherheit und Regelmässigkeit, und die Biene läuft, wenn sie den Sand, rückwärts schreitend, weit genug vertheilt hat, rasch und ohne das mindeste Besinnen in die Höhle zurück, um dieselbe Arbeit zu wiederholen. Wohl Jeder, der diesem interessanten Schauspiele zusieht, dürfte die Ueberzeugung

gewinnen: Hier haben wir es mit einer Geschicklichkeit zu thun, die, in zahllosen Generationen immer von Neuem ausgeübt, sich stufenweise vervollkommnet und allmählich in dem Grade fest ausgeprägt hat, dass sie nun schon von dem neugeborenen Weibchen mit vollendeter Meisterschaft ausgeübt wird, ohne dass es sich zu besinnen oder des Zweckes der einzelnen Thätigkeiten sich bewusst zu werden braucht; es genügt, dass ihr Brutversorgungstrieb als kräftige Feder den durch einen Complex ererbter Gewohnheiten auch ohne Ueberlegung zweckmässig wirkenden Mechanismus ihrer Beine in Thätigkeit versetzt.

Als bei meinem ersten Zuschauen das Anfertigen der Höhle so weit fortgeschritten war, dass die Biene zur Beseitigung des ausgeworfenen Sandes 7 Cm. weit vom Höhleneingange rückwärts zu fegen hatte, brauchte sie zu diesem Rückwärtsfegen und um sofort wieder in die Höhle zurückzulaufen kaum $^1/_2$ Minute, und nach einigen Secunden kam sie schon wieder mit einer neuen Ladung Sandes aus der Höhle hervor. $^3/_4$ Stunden später ($6^1/_2$ Uhr) kam ich wieder an dieselbe Stelle. Der Sandauswurf hatte sich inzwischen mindestens verdoppelt. Die Biene hatte aber, als es ihr zu zeitraubend wurde, den ausgeworfenen Sand in derselben Richtung immer weiter rückwärts zu fegen, die weitere Verlängerung ihrer ersten Fegebahn aufgegeben und eine zweite eröffnet, die nun bereits eben so weit als die erste geführt war. Vom Höhleneingange gingen daher jetzt, unter einem Winkel von etwa 60 Grad auseinanderlaufend, zwei Rinnen der oben beschriebenen und Fig. 1 abgebildeten Art. Die Höhle selbst war geschlossen und mit einem frisch ausgeworfenen Sandhäufchen überdeckt.

In welcher Richtung die Höhlen im Boden verlaufen und wie tief sie in denselben eindringen, konnte ich an diesem Beobachtungsplatze nicht ermitteln, da einige Nachgrabungsversuche, die ich trotz der Oeffentlichkeit und Besuchtheit des Platzes unternahm, scheiterten. Es steigerte sich die Menge der auf diesem Platze frisch auskommenden *Dasypoda*-Weibchen alsbald in dem Grade, dass ich die Zahl ihrer Höhlen am 13. Juli bereits auf 60—100, am 19. auf mehrere Hunderte schätzte. Während dieser Zeit

habe ich dem Höhlengraben der *Dasypoda* fast täglich zugeschaut und, abgesehen von den später zu besprechenden Störungen, nur folgende Abweichungen von den obengemachten Angaben zu bemerken gefunden:

Der Höhleneingang wird bisweilen unter einem Stocke von *Polygonum aviculare* versteckt und geschützt, in der Regel jedoch völlig offen angelegt. Der Boden, in welchen die grabende *Dasypoda* auf dem bezeichneten Platze eindringt, ist so fest, dass es selbst mit einem scharfen Grabscheit Mühe kostet, kleine Schollen desselben loszustechen. Es ist nicht immer blosser, sondern bisweilen auch mit humusreichem Thon oder Mergel reichlich durchmischter Sandboden.

Der Aufenthalt der Bienen im Innern der Höhle dauert bei ihrer Grabarbeit natürlich um so länger, je tiefer die Höhle bereits geworden ist; aber um so mehr scheint sie dann auch ihre Fegearbeit ausserhalb der Höhle und ihr Zurücklaufen in dieselbe zu beschleunigen. So sah ich z. B. am 5. Juli 6 Uhr Nachmittags wieder einige Zeit an demselben Platze einer *Dasypoda* zu, die fegend rückwärts aus ihrer Höhle kam und dann sogleich wieder in dieselbe hineinlief. Es dauerte volle 2 Minuten, ehe ich sie zum zweiten male wieder hervorkommen sah, das folgende mal währte ihr Aufenthalt in der Höhle $1^1/_2$, das 3., 4., 5. mal je 1 Minute. Um den ausgeworfenen Sand vom Höhleneingange aus rückwärts zu fegen und rasch wieder in die Höhle zurückzulaufen, brauchte sie dagegen jetzt jedesmal nur wenig über $^1/_4$ Minute. Das 6. mal blieb sie wieder fast 2 Minuten in der Höhle; die Sandladung, die sie dann herausförderte, mochte aber dafür nun auch um so grösser sein; denn sie fegte nun 3 mal nacheinander Sand aus dem Eingange der Höhle zurück, ehe sie wieder in dieselbe hineinlief. Das nächste mal verweilte sie wieder 1 Minute in der Höhle u. s. f. Ich muss es, da ich nicht besonders darauf geachtet habe, dahingestellt sein lassen, ob die Verkürzung der zum Zurückfegen des Sandes und zum Wiederhineinlaufen in die Höhle erforderlichen Zeit von $^1/_2$ bis auf $^1/_4$ Minute in gesteigerter Uebung oder nicht vielmehr darin ihren Grund hat, dass vielleicht die Sand-

ladungen durchschnittlich um so kleiner werden, aus je grösserer Tiefe sie empor gefördert werden müssen. Die zuletzt mitgetheilten Beobachtungen sprechen jedenfalls mehr für das Letztere.

Der Eingang einer fertigen Höhle war auf dem Platze vor meinem Hause von demjenigen einer im Bau begriffenen meist auf den ersten Blick zu unterscheiden, wenn nicht etwa ein Regenguss oder der Fuss eines Vorübergehenden die Regelmässigkeit des Erd- oder Sandauswurfes zerstört hatte. Aus einer noch im Bau begriffenen Höhle führt nämlich die oben beschriebene und abgebildete Rinne, in welcher die *Dasypoda*, rückwärts aus der Höhle hervorkommend, die mitgebrachte Ladung von Sand oder Erde nach aussen fegt. Die fertige Höhle dagegen beginnt in der Regel in einem kleinen Hügel ausgeworfener Erde oder ausgeworfenen Sandes, in dessen eine Seite der Eingang schräg abwärts hineingeht, so dass die Biene bequem direct vom Fluge aus, ohne sich erst zu setzen, hinein schlüpfen kann. Doch können die oben genannten Störungen, welche nachher näher betrachtet werden sollen, darin leicht eine dauernde Aenderung herbeiführen.

Was ich auf dem festgetretenen ebenen Platze, auf dem die bis jetzt erwähnten Beobachtungen gemacht wurden, mit grosser Mühe vergeblich versucht hatte, wurde mir einige Wochen später an Sandhügeln lippeaufwärts, in denen ebenfalls *Dasypoda* nistete, ganz mühelos zu Theil. Am 23. August entdeckte ich einzelne *Dasypoda*-Höhlen in den Sandhügeln bei Dedinghausen, am folgenden Tage viele Hunderte in den Sandhügeln hinter Hörste, etwas über 1 Meile östlich von Lippstadt. Den letzteren Fundort als den lohnendsten suchte ich dann noch 3 mal (am 26., 29. August und 4. Sept.) auf, am 24. August und 4. Sept. in Begleitung eines geschickten und im Beobachten geübten, lieben Schülers, des stud. (jetzt Dr.) Ed. Gaffron, verweilte jedesmal mehrere Stunden an den Sandhügeln, und legte, von meinem Begleiter kräftig unterstützt, mit Hülfe von Grabscheit und Messer jedesmal Hunderte von Bruthöhlen bis zum untersten Ende offen.

Die Tiefe, bis zu welcher dieselben in den losen

Sand hinabstiegen, betrug in der Regel 4—6 dcm, selten etwas mehr, oft weniger, manchmal sogar nur 2—3 dcm. Die Höhlen gehen meist erst ziemlich flach schräg abwärts, dann aber plötzlich sehr steil, fast senkrecht, in unregelmässiger Weise bald nach der einen, bald nach der anderen Seite hin eine schwache Umbiegung machend. An den Sandhügeln bei Hörste, deren Seitenwände steil abfielen, war dies fast stets der Fall, ebenso an den erst im September von mir untersuchten, ebenfalls steil abfallenden Sandhügeln der sog. „Weinberge" bei Lippstadt. Dagegen ging eine 46 cm tiefe *Dasypoda*-Höhle an dem sanfter geneigten Abhange eines Sandhügels vor Dedinghausen, die ich am 23. August offenlegte, ihrem ganzen Verlaufe nach unter einem Winkel von 40—50 Grad schräg abwärts in den Sand hinein, änderte aber ebenfalls mehrmals ihre Richtung. Einmal kam ich bei besonders sorgfältigem Verfolgen einer Höhle bei Hörste, die mit hellerem Sande ausgefüllt war, als ihre Umgebung, zu der Vorstellung, dass ihr steil hinabsteigender Theil annähernd eine lang gezogene Schraubenlinie bilde. Nicht weit davon an demselben Abhange legte ich mehrere *Dasypoda*-Höhlen bloss, die etwa 2 dcm weit in ganz gleicher Richtung steil schräg abwärts verliefen.

Das untere Ende der mehr oder weniger weit abwärts gehenden Höhle biegt jedesmal ziemlich wagerecht nach einer Seite um; im abgerundeten Ende dieses kurzen wagerechten Seitenganges findet man oft Larvenfutter angehäuft. Ueber den weiteren Verlauf des Bruthöhlenbaues lässt sich aus folgenden von mir festgestellten Thatsachen ein bestimmtes und hinreichend eingehendes Bild gewinnen. An den Sandhügeln bei Hörste legten wir oft, nur wenige Cm. vom untern Ende einer Höhle entfernt und in geringem Abstande neben und übereinander 3 oder 4 versorgte Brutkämmerchen zu gleicher Zeit offen, und das geschah auch an solchen Stellen, wo im Umkreise von $1^1/_2$—2 dcm keine zweite Höhle durch den Sand hinabstieg.

An einem Sandabhang der sog. Weinberge bei Lippstadt legte ich am 1. Sept., nahe dem unteren Ende einer und derselben Höhle und in naher Nachbarschaft bei ein-

ander, sogar nicht weniger als 6 Brutkammern mit Futterballen bloss, von denen 5 noch mit einem Ei behaftet waren, der 6., in der untersten Kammer gelegene, schon eine frisch ausgeschlüpfte Larve trug. Sie waren immer nur höchstens ein paar cm von einander entfernt, wie in Fig. 2 veranschaulicht ist, lagen aber weder in gleicher Höhe noch in derselben Ebene. Von einer Höhle, in welcher ein mit Ei oder Larve versehener Futterballen lag, sah ich niemals einen offenen Gang nach der von der Oberfläche hinabgehenden Haupthöhle führen; vielmehr bilden diese völlig versorgten Höhlenstücke stets gerundete, ringsum abgeschlossene Brutkämmerchen. Die Haupthöhle geht, so lange sie noch im Gebrauche ist, als offener cylindrischer Kanal bis ganz in die Nähe dieser Brutkämmerchen, die um sein unteres Ende herum neben- und übereinander liegen. Auch in dem letzterwähnten Falle, in welchem ich 6 Brutkammern am Ende einer und derselben Hauptröhre zugleich blosslegte, war letztere offen und noch im Gebrauch, wie schon daraus hervorgeht, dass, als ich ihr nachgrub, ein *Dasypoda*-Weibchen aus ihr herausfiel. Aus den erwähnten Thatsachen geht wohl mit Sicherheit hervor, dass das *Dasypoda*-Weibchen eine und dieselbe tief hinabführende Röhre benutzt, um am unteren Ende derselben in verschiedenen Höhen und nach verschiedenen Richtungen hin nach einander eine grössere Zahl einzelner Brutkämmerchen anzulegen und mit Futterballen und Ei zu versorgen. Ist sie mit der Versorgung des ersten Kämmerchens fertig, so füllt sie den vom Hauptrohr zu ihm führenden wagerechten Gang mit feuchtem Sand aus, sperrt es dadurch vom Hauptrohre ab und gräbt zugleich von diesem aus in anderer Richtung einen neuen wagerechten Gang, dessen gerundetes Ende sie wieder als zweites Brutkämmerchen benutzt, und so fort. Als Material zum Ausfüllen jedes vorhergehenden wagerechten Ganges liegt ihr der Sand, den sie beim Ausgraben des folgenden gewinnt, so unmittelbar zur Hand, dass sie ein besonderes Sandauswühlen zum Schliessen des versorgten Brutkämmerchens nicht nöthig hat. Es ist deshalb, obgleich direkte Beobachtungen darüber nicht vorliegen, höchst wahrscheinlich, dass das *Dasypoda*-Weibchen,

sobald es einen Futterballen fertig gestellt und mit einem Ei belegt hat, aus dem kurzen wagerechten Seitengang, in dessen Ende beide liegen, nach dem Hauptrohr zurückkehrt, dort einen neuen Seitengang in anderer Richtung zu wühlen beginnt und den losgewühlten Sand sogleich zum Schliessen des Brutkämmerchens und zum Vollstopfen des verlassenen Seitenganges verwendet. Da nun aber der neugegrabene Seitengang bei gleicher Länge jedesmal um den Rauminhalt einer Brutkammer mehr Sand liefert als der verlassene (dessen Ende ja, so weit es als Brutkammer dient, von Sand frei bleiben muss), so würde es offenbar am zweckmässigsten sein, wenn die Biene den neuen Seitengang jedesmal ein wenig über dem vorhergehenden anlegte, und mit dem Sandüberschuss das untere Ende des Hauptrohrs ausfüllte. In dem in Fig. 2 dargestellten Falle, dem einzigen, der in dieser Beziehung ein Urtheil gestattet, ist dies nun offenbar auch thatsächlich der Fall gewesen. Das unterste Brutkämmerchen ist das älteste; sein Futterballen trägt schon eine junge Larve, alle übrigen noch Eier.

Es verdient hier noch besonders bemerkt zu werden, dass *Dasypoda* sich keineswegs die Mühe nimmt, die als Brutkämmerchen dienenden Enden der Seitengänge auszulecken und mit ihrem Schleim auszukleiden, während die sonst auf tieferer Entwicklungsstufe stehenden Grabbienen aus den Gattungen *Andrena* und *Halictus* dies zu thun pflegen. Wiederholt habe ich die Wand einer *Dasypoda*-Brutkammer mit der Lupe betrachtet, ohne je eine Spur von Schleimauskleidung entdecken zu können. Dagegen zeigte sich in Brutkammern, welche eine noch mit dem Verzehren ihres Futters beschäftigte Larve beherbergten, der Sand des Bodens öfters von etwas eingedrungenem honigdurchtränktem Pollen deutlich gelb gefärbt.

Sind endlich von demselben Röhrenende aus genug Seitengänge versorgt und zugestopft, so füllt die Biene auch das Hauptrohr mit Sand aus. An den mit Grabscheit und Messer von mir abgestochenen Abhängen der Sandhügel bei Hörste habe ich zahlreiche solche bereits ausgefüllte Hauptröhren gesehen, die sich nur dadurch kenntlich machten, dass der sie ausfüllende Sand von etwas anderer Farbe war als der der Umgebung.

§. 2. Verhalten der Weibchen nach Zerstörung des Höhleneinganges oder der ganzen Höhle.

Auf dem Platze vor meinem Garten wurden die obenbeschriebenen Höhleneingänge der *Dasypoda* mehrmals durch heftige Regengüsse zugeschwemmt, auch manche derselben von vorübergehenden Personen zertreten. An den Sandhügeln bei Hörste wurden durch meine massenhaften Nachgrabungen hunderte von *Dasypoda*-Weibchen ihrer Bruthöhlen gänzlich beraubt. Diese ungewöhnlichen Umstände veranlassten unsere Bienen hie und da zu Lebensäusserungen, welche auf die Natur der ihren Handlungen zu Grunde liegenden Triebfedern einiges Licht werfen, über welche ich deshalb nicht unterlassen will, hier zu berichten.

Am 20. Juli Nachmittags hatte ein heftiger Gewitterregen die auf dem Viehmarkte von *Dasypoda* aufgeworfenen Sandhügel dermaassen zusammengequetscht und auseinandergeschwemmt, dass man keine einzige Höhlenöffnung mehr sehen konnte, obgleich inzwischen die Zahl der *Dasypoda*-Höhlen sich auf mehrere Hundert gesteigert hatte. Einige Stunden später, Nachmittags 6 Uhr, ging ich wieder über den Platz. Die meisten Höhlen hatten wieder einen frischen Auswurf über sich, jedoch keine Eingangsöffnung. Die *Dasypoda*-Weibchen hatten also nach dem Aufhören des Unwetters den in ihre Höhlen geschwemmten Sand wieder herausgefegt; da aber die Tageszeit schon zu weit vorgerückt war, um noch einen Sammel-Ausflug zu machen, den Auswurf als Schutzdecke über dem Höhleneingange liegen lassen, wie ja auch die zuerst geschilderte Höhlen grabende *Dasypoda* die gegrabene Höhle des Abends von einem Sandauswurf bedeckt liess.

Nur einzelne *Dasypoda*-Weibchen waren jetzt noch mit dem Graben von Höhlen und dem Auswerfen von Sand beschäftigt — jedenfalls diejenigen, die in ihrem Brutversorgungsgeschäft überhaupt noch nicht bis zum Pollen-Eintragen gekommen waren, sondern noch bei der Anfertigung ihrer Haupthöhle standen. Am anderen Morgen zwischen 9 und 10 Uhr, als ich den Platz wieder besichtigte, waren

die Höhlen wieder sämmtlich geöffnet und die *Dasypoda*-Weibchen — die meisten mit Polleneintragen, ein kleiner Theil mit Höhlengraben — wieder in voller Arbeit. Viele der nach dem Gewitterregen neu ausgeworfenen Sandhügel hatten aber ihre Eingangsöffnung nicht mehr, wie früher, an einer Seite, sondern gerade im Gipfel. Ich vermuthe, der Grund davon war nur die durch das Verschwemmen verminderte Menge des den Auswurfshügel bildenden Sandes; denn nach jedem folgenden Regengusse wurden die neu ausgeworfenen Hügel flacher, bis nach einigen Wochen jede Spur derselben verwischt war und die Oeffnungen der Höhlen unmittelbar an der festgetretenen Oberfläche mündeten.

Am 13. Juli, als die Zahl der *Dasypoda*-Höhlen auf dem Viehmarkte sich auf etwa 60—100 gesteigert hatte, sah ich ein Weibchen unserer Biene im Sande krabbeln, dem sein Höhleneingang durch den Fusstritt eines über den Platz schreitenden Mannes zertreten worden war. Während sie bei der Ausführung ihrer gewohnten, seit zahllosen Generationen immer in gleicher Weise ausgeführten Grabarbeit alle einzelnen Thätigkeiten mit vollendeter Sicherheit und Zweckmässigkeit ausführt, benahm sie sich in dieser ungewohnten Lebenslage auffallend unbeholfen. Ihre Bewegungen verriethen zwar eine noch gesteigerte Eile, aber einen auffallenden Mangel an Umsicht und Ueberlegung. Zuerst wühlte sie in äusserster Hast unter einem an der Spitze abgetretenen Wegerichblatte in den Sand hinein. Ihre Arbeit war überstürzt und unregelmässig. Bald fegte sie den Sand über 12 cm, bald nur wenige ihrer kleinen Schritte (kaum 2 cm) weit zurück. Nach einigen Minuten gab sie diesen Versuch, ihren Höhleneingang wieder zu gewinnen, auf und begann wenige cm davon entfernt einen zweiten, den sie noch weit rascher wieder verliess. Es war als hätte sie über ihrer allzugrossen Hast ganz den Kopf verloren. An derselben kleinen Stelle versuchte sie in wenigen Minuten an etwa 6 verschiedenen Punkten einzudringen, auch noch einmal unter dem zuerst verlassenen Wegerichstocke von der anderen Seite her. Dann flog sie ganz weg.

Geradeso wie ein Klavierspieler zwar, wenn er nicht gestört wird, ein auswendig gelerntes Stück in raschem Takte tadellos abspielen kann, ohne sich dabei der Zweckmässigkeit einer einzigen seiner zahllosen Muskelkontractionen bewusst zu werden, wenn er dagegen mitten darin unterbrochen wird und dann an der abgebrochenen Stelle wieder beginnen und von da ab das Stück zu Ende führen soll, unsicher in den Tasten umherfährt und in wenigen Secunden eine Menge verfehlter Versuche macht, in den ganz von selbst zweckmässig weiter laufenden Gang der gewohnten Bewegungen wieder hineinzukommen, ebenso geht es auch der *Dasypoda*, wenn sie mitten im gewohnten Gange ihrer Grabarbeit unterbrochen wird, deren einzelne Thätigkeiten sie alle im ungestörten Zusammenhang mit vollendeter Sicherheit und Zweckmässigkeit ausführt.

Ein anderes Weibchen, das wahrscheinlich ein ähnliches Schicksal gehabt hatte, wie das eben erwähnte, sah ich in eine, mit einem Häufchen ganz losen Sandes bedeckte, engere Höhle eines anderen Insekts mit grosser Anstrengung sich hineinzwängen und nach einiger Zeit ganz sand- und staubbedeckt wieder hervorkommen, dann in eine zweite Höhle, eine *Dasypoda*-Höhle von gewöhnlicher Beschaffenheit, hineinkriechen, wieder herauskommen und längere Zeit suchend umherfliegen, bis ich es zwischen andern umherfliegenden *Dasypoda*-Weibchen aus dem Auge verlor.

Vermuthlich war das erstere der beiden Weibchen noch mit dem Anfertigen seiner Höhle beschäftigt, das andere dagegen bereits fertig, als ihm der Eingang derselben vertreten wurde. So würde es sich wenigstens am einfachsten erklären lassen, dass das erstere wieder in die Arbeit des Höhlenauswerfens, das letztere dagegen in den Gebrauch einer fertigen Höhle zu gelangen suchte.

In anderer Beziehung ist das Verhalten derjenigen *Dasypoda*-Weibchen von psychologischem Interesse, deren Höhle, während sie in derselben sitzen, durch Wegstechen des umgebenden Sandes zerstört wird.

Am 23. August 1881 sah ich an einem Sandhügel vor Dedinghausen ein *Dasypoda*-Weibchen pollenbeladen in

eine Höhle fliegen. Ich steckte eine Binse in die Höhle und grub ihr nach, verlor aber ihre Spur. Gleichwohl gelang es mir dann noch, mit dem Sande erst losen Pollen, dann eine honigdurchfeuchtete Pollenkugel (von angenehm säuerlichem Geschmack), endlich auch die ihrer Pollenladung bereits grösstentheils entledigte Biene selbst hervor zu werfen. Letztere flog an der Stelle ihrer zerstörten Bruthöhle umher, setzte sich in der Nähe, flog dann suchend 3—6 m weiter, kam wieder und suchte wieder in der Nähe ihrer verschwundenen Höhle umher, setzte sich dann von Neuem u. s. f. Dieses durch Rasten unterbrochene Umhersuchen in geringerer und weiterer Entfernung dauerte noch minutenlang in gleicher Weise weiter. Dann guckte sie einige Meter von ihrer früheren Höhle entfernt in verschiedene Höhleneingänge und kroch endlich in eine derselben hinein.

Ohne Zweifel hatte ich diese Biene inmitten ihrer Brutversorgungsarbeit unterbrochen. Ihre letzte Pollenernte hatte sie, wie ich nachher an ihrem Haarkleid sah, fast vollständig abgestreift; aber ehe sie das Abstreifen derselben ganz vollenden und die letzte Ernte der bereits vorhandenen Futterkugel hinzufügen konnte, sah sie sich an die Luft gesetzt und ihrer Heimath und der Frucht ihres bisherigen Fleisses beraubt. Während nun die Sehnsucht nach beiden in ihr fortwirkte und sie wiederholt an die Stätte ihres verlorenen Heim zurück trieb, fühlte sie sich zugleich durch den mächtig wirkenden Brutversorgungstrieb zu neuem Wiederbeginn der vereitelten bisherigen Arbeit veranlasst, und der Kampf zwischen diesen beiden sich widerstrebenden Trieben schwankte mit wechselndem Erfolge minutenlang hin und her und führte zu längerem unschlüssigem Umherfliegen und wiederholtem Zurückkommen nach derselben Stelle, bis endlich der Brutversorgungstrieb dauernd obsiegte.

Aus welchem Grunde aber begann sie nicht, ihrer Höhle beraubt, sich selbst eine neue zu graben, sondern suchte sich in den Besitz einer fremden zu setzen? Hatte sie eine Ahnung von der Zeitersparniss, die sie beim Gelingen des Versuches gewinnen würde? Oder that sie es deshalb, weil sie in ihrer in bestimmter Reihenfolge wie

ein Uhrwerk ablaufenden Brutversorgungsarbeit eben über das Höhlengraben bereits hinaus war? So oft ich auch Gelegenheit hatte, ihrer Höhle durch mich beraubte *Dasypoda*-Weibchen nach längerem unschlüssigem Umherfliegen dem Brutversorgungstriebe wieder folgen zu sehen, — und es war an den Sandhügeln bei Hörste sehr oft der Fall, — war es niemals der von ihnen bereits abgespielte erste Akt desselben, die Anfertigung der Höhle, den sie in Angriff nahmen, sondern der zweite Akt, in dessen Abspielen sie unterbrochen worden waren, das Benutzen einer fertigen Höhle. Wenn auch dieses ihnen unmöglich gemacht wird, so müssen sie natürlich wieder von vorn anfangen und ich hatte reichliche Gelegenheit, mich indirekt zu überzeugen, dass sie es wirklich thuen; denn an denselben Sandabhängen bei Hörste, wo ich am 24. August hunderte von *Dasypoda*-Höhlen weggestochen hatte, sah ich bei meinem nächsten Besuche am 26. August hunderte von neüen. Die direkte Beobachtung aber des Ueberganges eines depossedirten *Dasypoda*-Weibchens vom vergeblichen Umhersuchen nach fertigen Höhlen zum Selbstanfertigen einer neuen ist mir nie zu Theil geworden. In vielen Fällen mag dem Entschluss zu diesem Uebergang ein ähnliches Drama vorher gehen, wie dasjenige, welches sich am 26. August 1881 an den Sandhügeln bei Hörste vor meinen Augen abspielte.

Ein *Dasypoda*-Weibchen, dem ich die Höhle weggestochen hatte, während es in derselben sass, flog erst in ähnlicher Weise wie das zuletzt geschilderte in der Umgebung ihrer verschwundenen Heimath umher und kroch endlich 2—3 dcm von derselben entfernt, in eine fremde Höhle. Hier sass sie, den Kopf nach aussen gekehrt, im Eingange, als die rechtmässige Besitzerin der Höhle, schwer mit Pollen beladen, angeflogen kam. Nach kurzem Anschauen des bereits besetzten Einganges ihres Heim fuhr diese heftig auf den Eindringling los, purzelte mit ihm zusammen den fast senkrechten Sandabhang hinab, und nun begann eine hitzige Balgerei, bei welcher wiederholt das eine und dann das andere Weibchen zu unterst zu liegen kam, die aber doch nur wenige Secunden, sicherlich

keine Viertelminute dauerte, und aus welcher die rechtmässige Eigenthümerin als Siegerin hervorging. Sie hatte bei dem Balgen mit dem Eindringling einen Theil ihrer Pollenladung eingebüsst, aber doch, dem Augenschein nach zu urtheilen, den grösseren Theil derselben noch in ihrem Haarwalde behalten, und flog nun mit dem geretteten Rest ihrer Ernte in ihre Höhle. Die überwundene Obdachlose flog wieder suchend umher und kroch bald darauf, während die Besitzerin, wahrscheinlich noch mit dem Abstreifen des Pollens beschäftigt, in der Tiefe ihrer Bruthöhle sass, wieder in den Eingang derselben hinein. Es dauerte aber kaum eine Minute, da kam sie, von der Besitzerin gedrängt, aus der Höhlenöffnung wieder heraus und flog nun ganz weg. Die Besitzerin blieb noch minutenlang nach aussen umschauend im Höhleneingange sitzen; endlich flog auch sie weg, jedenfalls um neue Blüthenstaubvorräthe einzusammeln.

Ein Hörster Bauer, der meinen Nachgrabungen zusah und sich über die Lebensgeschichte der ausgegrabenen Bienen von mir unterrichten liess, verfolgte diese Begegnung der beiden Weibchen mit lebhaftestem Interesse. Es leuchtete ihm vollständig ein, dass auch bei diesen Thieren ein gewisses Eigenthumsrecht und eine obsiegende Ueberlegenheit des Rechtsbewusstseins statt habe.

§. 3. Eine Fliege als Erbfeindin der Dasypoda.

Dass die *Dasypoda*-Weibchen, wenn sie pollenbeladen in ihre Höhlen zurückkehren, oft den beständigen Verfolgungen einer Fliege von der Grösse unserer Stubenfliege ausgesetzt sind (die mit dieser in dieselbe Familie der Musciden, aber zur Gattung *Miltogramma* gehört), wurde ich erst am 19. Juli gewahr, als bereits eine recht grosse Zahl von *Dasypoda*-Weibchen auf dem offenen Platze vor meinem Garten ihr Wesen trieb. „Die Zahl der *Dasypoda*-Höhlen auf dem Viehmarkt“, schrieb ich am 19./7. 81 in mein Tagebuch, „hat sich noch fortwährend vermehrt. Vor 6 Tagen schätzte ich dieselbe auf 60—100; heute sind es sicher mehrere Hunderte. Des Morgens zwischen 7 und

8 Uhr ist jetzt auf dem Platze ein ziemlich lautes Gesumme von allen den umherfliegenden *Dasypoda*-Weibchen. Nur einzelne sind noch mit Höhlengraben beschäftigt, die meisten sieht man pollenbeladen angeflogen kommen, ein paar Secunden suchend umherfliegen und dann plötzlich mit rascher Wendung sehr behende unmittelbar in ihre Höhle einschlüpfen, andere aus der Höhle hervorkommen und wegfliegen; nur wenige Männchen fliegen noch.

Vor vielen Höhlen sieht man eine *Miltogramma* ♀ lauernd am Eingange sitzen. Wiederholt sah ich eine solche unmittelbar nach dem Einfliegen der pollenbeladenen *Dasypoda* in ihre Höhle auf dem Eingange derselben Platz nehmen und ruhig warten, so dass es mir jetzt gelang, sie mit der Hand wegzufangen und dann zu untersuchen." Nun ich einmal auf die *Miltogramma* aufmerksam geworden war, konnte ich fast immer, wenn *Dasypoda*-Weibchen pollenbeladen nach Hause zurückkehrten, auch diese hintertückischen Fliegen beobachten, die ihnen in gemessener Entfernung nachfolgten. In allen Fällen, in denen die Höhle noch an der Seite eines Auswurfhügels mündet, setzt sich die Fliege unmittelbar nach dem Hineinschlüpfen der *Dasypoda* dicht über den Eingang, wartet da, mit dem Kopfe unverwandt nach dem Höhleneingange gerichtet, die Zeit, bis die Biene nach Abstreichung ihrer Pollenladung wieder herauskommt (in der Regel $1^1/_4$ Minuten) ruhig ab und schlüpft unmittelbar nach ihrem Herauskommen in die Höhle hinein. Befindet sich der Höhleneingang nicht an einer Seite, sondern grade im Gipfel eines Auswurfhügels, so setzt sich die Fliege in dem Moment, wo die Biene einschlüpft, nicht dicht an den Höhleneingang, sondern ein wenig davon entfernt, oft auf ein Blatt von *Potentilla anserina*, bleibt da ebenfalls unverwandt mit dem Kopf dem Höhleneingange zugekehrt, bis *Dasypoda* die Höhle verlassen hat, und begibt sich dann möglichst rasch in dieselbe hinein, so dass es in jedem Falle nach dem Herauskommen der Biene höchstens ein paar Secunden dauert, bis sie in die Höhle kommt. Es scheint, dass die Fliege einerseits das Gesehenwerden von der *Dasypoda* zu vermeiden sucht, andererseits sich möglichst beeilt, anderen

gleichartigen Fliegen, die in die Höhle fliegen könnten, zuvorzukommen.

Die *Dasypoda*-Weibchen ihrerseits scheinen sich der Gefahr, die ihnen von der Fliege droht, sehr wohl bewusst zu sein oder wenigstens Gewohnheiten von ihren Ahnen ererbt zu haben, die aus dem Bewusstsein dieser Gefahr hervorgegangen sind. Dafür spricht ihr eigenthümliches Benehmen beim Einbringen des Pollens in die Bruthöhle, das ich schon am 13. Juli, ehe ich noch von der *Miltogramma* eine Ahnung hatte, an Ort und Stelle mit folgenden Worten in mein Tagebuch vermerkte: „Heute früh 8 Uhr flogen sehr zahlreiche *Dasypoda* auf dem Platze. Mehr als 10 sah ich pollenbeladen in ihre Höhlen schlüpfen. Nach kürzerem oder längerem Untersuchen lassen sie sich erst im Eingange ihrer Höhle selbst nieder und schlüpfen aufs raschste hinein.“ Bisweilen sitzt auch die *Dasypoda*, ehe sie die Höhle verlässt, erst einige Secunden um sich spähend im Eingange derselben, als ob sie eine Ahnung davon hätte, dass in nächster Nähe ein ihrer Brut verhängnissvoller Feind auf ihr Weggehen lauert. Ich sah aber nie, dass die Fliege sich so früh an das Einschlüpfen in die Höhle machte, dass sie von der *Dasypoda* noch bemerkt wurde.

Auf dem Viehmarkte erinnere ich mich nicht, mehr als eine Fliege gleichzeitig vor derselben Höhle haben lauern zu sehen. An dem Sandhügel vor Dedinghausen, in welchem sich nur sehr wenige *Dasypoda*-Höhlen befanden, sah ich am 23. August ein *Dasypoda*-Weibchen pollenbeladen umherfliegen, verfolgt von mehreren Fliegen. In demselben Augenblicke, wo sie mit plötzlicher Wendung in ihre Höhle flog, nahmen am Eingange derselben 2 *Miltogramma* ♀ Platz. Es war dieselbe Biene, von der oben bereits berichtet wurde, dass ich sie ausgrub, nachdem sie sich ihrer Pollenladung bereits grösstentheils entledigt hatte. Als sie dann fast pollenleer wieder umherflog, wurde sie nicht mehr von *Miltogramma* verfolgt, wogegen jedes *Dasypoda*-Weibchen ohne Ausnahme, welches ich an demselben Sandhügel pollenbeladen umherfliegen sah, von einer oder mehreren *Miltogramma* verfolgt wurde.

Während ich auf dem Viehmarkte die pollenbeladenen *Dasypoda* immer erst im Höhleneingange selbst sich niederlassen und dann rasch in denselben hineinschlüpfen sah, kam es hier an dem Sandhügel öfters vor, dass eine *Dasypoda*, nachdem sie pollenbeladen herangekommen war, erst längere Zeit suchend umherflog, wobei sie bisweilen plötzliche Wendungen machte, als ob sie sich der ihr stetig nachfolgenden *Miltogrammen* hätte entledigen wollen, dann sich setzte, um zu rasten, dann das Umhersuchen in gleicher Weise wieder aufnahm. Sobald sich aber eine pollenbeladene *Dasypoda* zur Rast niederliess, setzte sich 10—13 cm hinter ihr auch die verfolgende Fliege. Flog die *Dasypoda* wieder auf, so flog auch die *Miltogramma*, ihr treu wie ihr Schatten, wieder hinter ihr her.

In welcher Weise *Miltogramma* unserer Biene im Innern ihrer Bruthöhle verderblich wird, geht mit grosser Wahrscheinlichkeit aus folgenden Beobachtungen hervor. Mehrmals fand ich in einer der mit nach Hause genommenen und da zu Grunde gegangenen *Dasypoda*-Larven eine feiste ausgewachsene Fliegenmade, die sich alsbald in ein Tönnchen verwandelte. Nach ihrer Grösse entsprachen diese Fliegenlarven und Puppen gerade der *Miltogramma*. Ganz eben solche Fliegentönnchen fanden wir öfters einzeln oder auch zu zwei oder drei im Sande, ziemlich dicht unter einem Brutkämmerchen, in welchem sich der Ueberrest einer zu Grunde gegangenen *Dasypoda*-Larve vorfand. (Fig. 3.) Solcher Fliegentönnchen nahm ich über 50 Stück mit nach Hause und that sie in ein mit feuchtem Sand gefülltes Einmachglas, um sie auskommen zu lassen. Leider gelang mir diess mit keiner einzigen, vermuthlich, weil ich den Sand einmal zu stark hatte austrocknen lassen. Da mir aber an den Hörster Sandhügeln, aus denen ich eine so grosse Zahl von Fliegenpuppen sammelte, bei meinem viermaligen stundenlangen Aufenthalte dort keine andere Fliege als die auch dort häufige, der *Dasypoda* nachstellende *Miltogramma* begegnet ist, so ist es wenigstens in hohem Grade wahrscheinlich, dass von ihr die gesammelten Fliegentönnchen und ebenso die in mehreren *Dasypoda*-Larven gefundenen *Dipteren*-Maden herrühren.

Ist das aber der Fall, so folgt aus den von mir beobachteten Thatsachen, dass die erwachsene *Miltogramma*-Larve sich aus der Bienenlarve, auf deren Kosten sie sich ernährt und vergrössert hat, herausbohrt und im Sande zur tönnchenförmigen Puppe wird, sich also ebenso verhält, wie es von *Tachina*-Arten bereits bekannt ist. (Vgl. Leunis, Synopsis S. 619.) Ob diess Verhalten auch für irgend eine *Miltogramma*-Art schon festgestellt ist, weiss ich nicht[8]). Ob sich unsere *Miltogramma*[9]) in die letzte, noch offene und entweder bloss mit Larvenfutter oder auch schon mit einem Ei versehene oder in eine ältere, schon eine *Dasypoda*-Larve beherbergende Brutkammer eindrängt und da ihre Brut absetzt, geht aus meinen Beobachtungen nicht hervor.

§. 4. Die Brutversorgung.

Wenn das *Dasypoda*-Weibchen mit der Anfertigung seiner Bruthöhle so weit fertig ist, dass die Hauptröhre und der erste Seitengang vollendet sind, so fliegt sie stürmischen Fluges auf die Blumenweide, entfaltet dort jene wunderbare Thätigkeit, die schon Christ. Konrad Sprengel in Erstaunen versetzte*), und kehrt dann schwer mit Blüthenstaub beladen in ihre Bruthöhle zurück. Selbst durch ziemlich starken Wind lässt sie sich in dieser Arbeit nicht irre machen.

Das Letztere geht aus folgenden Bemerkungen meines Tagebuches hervor.

„4. Juli. Heute Mittag 11½ Uhr war ich wieder auf dem *Dasypoda*-Platze auf dem Viehmarkte, bei sehr heissem, aber windigem Wetter. Der Westwind fegte ab und zu mächtige Staubwolken über den Platz. Eine *Dasypoda* kam pollenbeladen angeflogen. Während des Fluges erschien sie mir durch das Ueberwiegen der gelben Pollenfarbe als eine gelbe Biene. Sie flog, durch den Wind anscheinend nur wenig behindert, 3 bis 4 mal suchend über den Platz hin und her, bis sie die Stelle fand, wo jetzt 5 *Dasypoda*-Höhlen, sämmtlich geöffnet, im Bereiche weniger Schritte neben einander liegen, und dann ohne Besinnen in eine derselben hinein.“

„26. August. Ich begab mich wieder nach dem losen Sande bei Hörste. Das Wetter war warm (18° R. im Schatten), aber so

---

*) Siehe Anmerkung 2, 6 und 7.

windig, dass es höchst unangenehm war, beständig dem in Augen, Ohren und Nase wehenden feinen Sande ausgesetzt zu sein, so dass ich meine Beobachtungen weit früher abbrach als ich ursprünglich beabsichtigt hatte. Die *Dasypoda* waren trotz des Windes äusserst thätig und umschwärmten zu Hunderten den losen Sand. Fortwährend kamen pollenbeladene Weibchen in ihre Höhlen geflogen. Andere sassen, den Kopf nach unten, im Eingange ihrer Höhle, vermuthlich um vor dem heftigen Winde einige Zeit Ruhe zu haben.“

Dasselbe *Dasypoda*-Weibchen aber, das selbst gegen ziemlich starken Wind kräftig und erfolgreich ankämpft, um immer neue Pollenladungen einzuernten, bleibt nicht allein bei kühlem und regnerischem, sondern auch bei allzuheissem Wetter zu Hause.

Ungewöhnlich heisse Tage hatten wir besonders vom 7. bis zum 20. Juli; das Thermometer zeigte während dieser Zeit meist früh 7 Uhr schon über 20° R. und stieg Mittags im Schatten bis 25, ja einzelne Male sogar bis auf 28° R. Während dieser heissen Tage waren des Morgens schon vor 7 Uhr die *Dasypoda* in voller Thätigkeit; bereits zwischen 7 und 8 Uhr kehrten sie in grosser Zahl pollenbeladen nach Hause zurück; zwischen 9 und 10 Uhr flogen nur noch sehr vereinzelte; kurz nach 10 Uhr hatten sie ihre Arbeit ganz eingestellt. Ich sah dann nur noch einige, die nach aussen schauend im Eingange ihrer Höhle sassen und sobald ich mich ihnen näherte, in dieselbe zurückwichen. Am 21. Juli war es weit weniger warm (Mittags 20° R.); und nun kamen auch zwischen 10 und 11 Uhr und während der Mittagsstunden zahlreiche *Dasypoda*-Weibchen pollenbeladen in ihre Höhlen zurück. Am nächsten Tage (22./7.) war es noch erheblich kühler geworden, und es war nun früh 8 Uhr noch keine einzige *Dasypoda* am Pollen sammeln; nur mit dem Ausgraben ihrer Höhlen waren jetzt schon viele beschäftigt; sie benahmen sich aber dabei zum Theil merklich langsamer, als an den warmen Tagen; über Mittag wurde die Arbeit des Pollen-Eintragens nicht unterbrochen.

Im wagerechten Seitengange ihrer Bruthöhle angekommen, streift die in Brutversorgung begriffene *Dasypoda* den losen Blüthenstaub aus ihren Sammelhaaren, was in etwa einer Minute vollendet ist und fliegt dann sofort wieder zu neuer Pollenernte aus, ohne erst dem abgestreiften Blüthenstaub Honig beigemischt zu haben.

Am 26. August, während ich mit Grabscheit und Messer an den Sandhügeln bei Hörste beschäftigt war, kam ein pollenbeladenes

Dasypoda-Weibchen angeflogen, suchte etwa $^1/_2$ Min. lang an einer Stelle der von mir abgestochenen Sandwand umher und kroch dann in eine Höhle, deren Eingang ich auf eine Länge von 1—2 dcm bereits abgestochen hatte. Wenige Secunden später legte ich durch einen neuen Spatenstich in dieselbe Sandwand das Ende derselben Höhle offen und sah nun die *Dasypoda* ♀ noch mit dem Abstreifen ihres Blüthenstaubes beschäftigt, freilich kaum während 2 Secunden; denn durch das Offenlegen ihres geheimen Kämmerchens erschreckt machte sie sich alsbald davon. Ich sah aber doch noch die rasche Bewegung ihrer Mittelbeine, die mit ihren Fersenbürsten an den pollenbeladenen Sammelhaaren der Hinterbeine entlang fegten, glaubte zu erkennen, dass die Sammelhaare der sich entfernenden Biene des grössten Theils ihres Pollens bereits entledigt seien, und fand in dem verlassenen Ende des wagerechten Seitenganges den abgestreiften losen Blüthenstaub vor.

Sehr häufig legte ich durch meine Spatenstiche Brutkämmerchen offen, in denen eine kleinere oder grössere Menge losen Blüthenstaubes lag.

Um die zum Abstreifen einer Pollenernte erforderliche Zeit zu bestimmen, hatte ich schon am 21. Juli früh zwischen 9 und 10 Uhr sehr wiederholt *Dasypoda*-Weibchen ins Auge gefasst, die pollenbeladen in ihre Höhle hineinflogen und mit der Uhr in der Hand abgewartet, bis sie pollenleer wieder aus derselben hervorkamen. Ihr Aufenthalt in der Höhle dauerte durchschnittlich $1^1/_4$ Minuten, bisweilen etwas mehr, bisweilen etwas weniger, doch stets über 1 Min., niemals $1^1/_2$ Min.

Eine einzelne Pollenernte, welche *Dasypoda* in ihre Bruthöhle einbringt, beträgt etwa die Hälfte ihres eigenen Körpergewichts.

Eine pollenbeladene *Dasypoda* kam (am 21. Juli auf dem Viehmarkt) angeflogen, fand den Eingang ihrer Höhle verschüttet und fing an, in den Sand zu wühlen, um ihn wieder zu eröffnen. Ich ergriff sie, während sie damit beschäftigt war, mit den Fingern und drückte sie, so dass sie nicht mehr fliegen konnte. Dabei hatte sie etwas Pollen verloren, dessen Menge ich nach dem Augenschein abgeschätzt.

Die pollenbeladene *Dasypoda* wog noch	0,1160 gr
Eine Pollenmenge etwa gleich der, die sie verloren	0,0095 „
Die vollbeladene *Dasypoda* würde also gewogen haben	0,1255 gr
Ihres Pollens so viel als möglich entledigt, wog sie	0,0820 „
Die Pollenladung wog also etwa	0,0435 gr,

oder etwas über die Hälfte vom Gewichte der Biene.

(Da ich mit der Lupe zwischen den Haaren der von mir ihres

Pollens entleerten *Dasypoda* noch Hunderte von Pollenkörnern erkennen konnte, so fing ich zum Vergleich noch ein anderes *Dasypoda*-Weibchen ein, welches mit Graben beschäftigt war und gar keinen Pollen zwischen seinen Haaren hatte. Das war aber noch erheblich schwerer; es wog 0,0869 gr.)

Am folgenden Tage (22./7. 81) ergriff ich wieder eine pollenbeladene *Dasypoda*, in dem Augenblicke, wo sie in ihre Höhle schlüpfen wollte; sie verlor dabei nur wenig Pollen. Ich betäubte sie durch einige Tropfen Chloroform, die ich, auf ein Stückchen Fliesspapier getropft, mit ihr in dieselbe Schachtel brachte und wog sie.

Mit ihrer Pollenladung zusammen wog sie	0,1236 gr
Von derselben möglichst befreit	0,0847 „
Das Gewicht der Pollenladung betrug also etwas über	0,0389 gr,

oder nicht ganz die Hälfte vom Gewichte der Biene.

Nachdem sie fünf oder sechs solcher etwa die Hälfte ihres eigenen Körpergewichtes betragenden Pollenernten in ihre Bruthöhle eingetragen und dort als losen Pollen niedergelegt hat, durchfeuchtet sie denselben mit Honig, formt ihn zu einer Kugel, umschliesst dieselbe mit feuchtem Sand und verlässt aufs neue ihre Bruthöhle.

Die Mengen des losen Pollens, den ich in zahlreichen offengelegten Höhlenenden angehäuft fand, waren so auffallend verschieden, dass sich schon aus dem unmittelbaren Anblicke derselben schliessen liess, in manchen Höhlenenden müsse eine einfache, in anderen eine doppelte, dreifache etc. Pollenernte niedergelegt sein.

Die kleinsten bereits mit Honig durchtränkten Pollenmassen, die ich in den Bruthöhlen auffand, waren kugelförmig und ringsum mit feuchtem Sande umschlossen. Nur in dem einem, oben erwähnten Falle, in welchem ich in den Sandhügeln bei Dedinghausen eine *Dasypoda* beim Abstreifen ihrer letzten Pollenernte überraschte fand ich ausser dem von ihr frisch abgestreiften Blüthenstaube eine honigdurchtränkte Pollenkugel, die nicht mit feuchtem Sande umschlossen war. Vermuthlich hatte das heimkehrende Weibchen die Sandumschliessung derselben entfernt, um ihr die neue Ernte hinzuzufügen.

Um zu ermitteln, wie viel Pollenernten *Dasypoda* in ihre Bruthöhle einbringt, ehe sie den eingesammelten Blüthenstaub mit Honig benetzt, zur Kugel formt und in feuchten Sand einschliesst, wog ich einige solche honigdurchfeuchtete Pollenkugeln, nachdem ich sie aus ihrer Sandumkleidung glatt herausgeschält hatte. Ihr Gewicht betrug 0,2087, 0,2296, 0,2309 und 0,2313 gr. Dagegen be-

trug das Gewicht einer einzelnen Pollenernte, wie oben gezeigt wurde, 0,0389 bis 0,0435 gr. Daraus ergibt sich, dass *Dasypoda* 5 oder 6 Pollenernten in ihrer Bruthöhle zusammenhäuft, ehe sie den Blüthenstaub zum ersten Male mit ausgespieenem Honig durchfeuchtet, zur Kugel formt und ringsum in feuchten Sand einschliesst.

Nun sammelt sie abermals Blüthenstaub und Honig ein, kehrt in die Bruthöhle zurück, umkleidet die bereits honigdurchfeuchtete Pollenkugel, nachdem sie dieselbe wieder bloss gelegt hat, mit einer letzten Schicht von Blüthenstaub und Honig und formt sie so um, dass sie auf drei kurzen stumpfen Füssen fest auf dem Boden des ringsum gerundeten Brutkämmerchens stehen bleibt. (Fig. 4.) Dann legt sie oben auf den dreibeinigen Futterballen ein langes schmales Ei (Fig. 5), welches sich der gerundeten Oberfläche desselben dicht anlegt, verschliesst das Brutkämmerchen mit feuchtem Sand, füllt ebenso den ganzen wagerechten Seitengang mit feuchtem Sande aus und ist dann mit der Versorgung ihres ersten Nachkommen fertig und bereit, dieselbe Brutversorgungsarbeit zum zweiten Male zu beginnen.

Auch diese Thätigkeiten habe ich selbstverständlich nicht direkt beobachten können, da die Biene, selbst wenn es gelänge, sie in einer derselben zu überraschen, sie sofort aufgeben würde; sie ergeben sich aber unzweideutig aus folgenden Beobachtungen:

Kleinere honigdurchtränkte Futterballen von Kugelform fand ich stets ringsum dicht mit feuchtem Sand umschlossen, der sich übrigens leicht glatt und reinlich von ihnen abnehmen lässt; ihr Gewicht betrug in den von mir mit der chemischen Wage untersuchten Fällen, wie schon bemerkt, 0,2087, 0,2296, 0,2309, 0,2313 gr. Die fertigen, mit einem Ei versehenen Futterballen dagegen sind, wie ich viele Dutzendmal gesehen, fast immer etwas grösser; ihr Gewicht (ohne Ei) betrug in den von mir untersuchten Fällen 0,23, 0,23, 0,2461, 0,2538, 0,27, 0,29, 0,2931, 0,295, 0,3046, 0,3577 gr; ihr Durchmesser 7—8 mm; sie sind nicht rund, sondern mit drei kurzen stumpfen Beinen versehen (Fig. 4) und stehen auf denselben rings von Luft umgeben, in einem geschlossenen, ringsgerundeten Kämmerchen, dessen Wände zwar geglättet, aber nicht mit Schleim ausgeleckt sind. Obgleich ich viele Dutzende solcher dreibeiniger Futterballen ausgegraben habe, fand ich nicht einen einzigen derselben, der noch nicht mit einem Ei belegt gewesen wäre.

Daraus folgt, dass die *Dasypoda* ♀ den zusammengetragenen Blüthenstaub, sobald sie ihn mit Honig durchnetzt und zur Kugel geformt hat, noch vor dem Verlassen der Bruthöhle mit feuchtem Sande ummauert, wahrscheinlich, um ihn während ihrer Abwesenheit gegen feindliche Angriffe zu schützen (mit dem losen Blüthenstaube kann sie das nicht, da sie ihn dadurch verderben würde), dass sie dann von Neuem Blüthenstaub und Honig herbeischleppt, den sandummauerten Futterballen wieder freilegt, mit dem neuherzugeschleppten Nahrungsstoff umkleidet, zum dreibeinigen Futterballen formt, diesen in dem vorher gerundeten und geglätteten Ende des wagerechten Ganges fest aufstellt, mit einem Ei belegt, dann mit feuchtem Sande das Brutkämmerchen schliesst und den wagerechten Seitengang ausfüllt, um beide für immer zu verlassen.

Vergleicht man die grössten der oben angegebenen Gewichte eines sandumschlossenen und eines fertigen Futterballens, so scheint es, als müsste *Dasypoda* ♀ dem ersteren noch 2 oder 3 Futterernten hinzufügen, um den letzteren daraus zu machen. Wenn das wirklich der Fall ist, so wird sie jedenfalls auch nach dem Hinzufügen der folgenden Ernte oder der beiden folgenden Ernten den Futterballen mit Sand umschliessen, ehe sie die Bruthöhle wieder verlässt, um den für die Versorgung des nächsten Nachkommen letzten Sammel-Ausflug zu machen. Denn thäte sie das nicht, so gäbe sie ja das zweite oder das zweite und dritte Mal den Futterballen denselben Gefahren offen preis, gegen die sie ihn das erste Mal so sorgfältig zu schützen sucht. Bedenkt man übrigens, dass die Zahl der abgewogenen sandumschlossen gewesenen Futterballen viel kleiner ist, als die Zahl der abgewogenen fertigen, dass also unter einer gleichen Zahl der ersteren wahrscheinlich auch noch viel schwerere gewesen sein würden, und berücksichtigt zugleich, dass eine Pollen- und Honigernte natürlich weit schwerer wiegt als eine blosse Pollenernte (deren Gewicht allein oben bestimmt worden ist), so wird man es eben so möglich und wohl noch wahrscheinlicher finden, dass die *Dasypoda* nur noch einen einzigen Sammelausflug macht, um der zum ersten Mal mit Honig durchfeuchteten Pollenkugel vor dem Belegen mit einem Ei ihre letzte Vollendung zu ertheilen.

So oft ich beiderlei Futterballen, den kugeligen und den fertigen dreibeinigen, gekostet habe, hat es mir scheinen wollen, als wenn der letztere von würzigerem Geschmacke wäre als ersterer, und einen blumenartigen Duft besässe, den ich an ersterem vermisste. Ich bin desshalb geneigt zu glauben, dass *Dasypoda* ♀ das Larvenfutter deshalb schon vor dem Einbringen der letzten Honig- und Pollenernte mit Honig durchtränkt und zur Kugel formt, um die äusserste Schicht, welche die Larve im zartesten Lebensalter zu verzehren hat, aus ausgewählterem Material mit besonderer Sorgfalt herzustellen.

§ 5. Die Entwicklung vom Ei bis zum Ruhe-Zustande.

Das Ei wird, wie bereits bemerkt auf die Oberseite des fertigen Futterballens gelegt, der dabei trotz seiner Kugelgestallt nicht umrollt, weil er von der Mutterbiene mit drei kurzen stumpfen Beinen versehen und fest auf dieselben gestellt worden ist (Fig. 4); es ist von milchweisser Farbe, 0,0025 gr schwer, bei 5—6 mm Länge nur $^3/_4$ mm dick, schwach gebogen, so dass es sich der gerundeten Oberfläche des Futterballens dicht anschliesst. (Fig. 2, 5.) Nach einigen Tagen (die Zahl derselben wurde nicht ermittelt) schlüpft aus ihm eine weissliche, sehr gefrässige aber afterlose Larve, welche die dünne weiche Eihaut hinter sich abstreift und sogleich an der obersten Schicht des Futterballens mit rastloser Hin- und Herbewegung ihrer Kiefer zu zehren beginnt. (Fig. 6.) Sie setzt diese Arbeit mit unermüdlichem Eifer fort; einen Tag später hat sie ihr Gewicht bereits mindestens verdoppelt und ist, an der Oberfläche des Futterballens weiterfressend, bis auf seine Unterseite gelangt. Auch vom Futterballen heruntergenommen setzt die junge Larve die unaufhörliche Frassbewegung ihrer Kiefer ununterbrochen fort.

Nur durch die periodischen Häutungen wird dieselbe vermuthlich zeitweise unterbrochen; doch habe ich diese niemals wahrgenommen, wahrscheinlich weil die abgesprengte Haut so zart und weich ist, dass sie der unter ihr entwickelten Haut dicht anliegen bleibt, wie ich es in einem anderen Falle feststellen konnte.

Auch bei den Larven von *Andrena pratensis* nämlich, die ich im Sommer 1882 beobachtete, konnte ich niemals eine Häutung oder eine abgestreifte Haut bemerken. Als ich aber (21./5. 82) eine Larve dieser *Andrena*-Art abwusch, um sie vor der Untersuchung von anhängendem Futterbrei zu reinigen, löste sich zugleich in grossen Fetzen die zuletzt abgelöste Haut ab. Sie ist also so dünn, dass sie nicht abgestreift wird, sondern als äusserst zarte Schicht der neuen Haut aussen anhaften bleibt und daher übersehen wird.

Meine Versuche, *Dasypoda* vom Ei bis zum Ruhezustande in meiner Wohnung am Leben und unter fortdauernder Beobachtung zu halten, sind leider sämmtlich gescheitert. Ich habe daher auch nicht feststellen können, wie viel Tage lang die Larve am Fressen und Grösserwerden bleibt. Nur die Reihenfolge der äusseren Veränderungen, welche sie während dieser Umwandlungszeit erleidet,

habe ich an zahlreichen ausgegrabenen, nebst ihrem Futterballen unversehrt mit nach Hause gebrachten und da während einiger Tage am Leben erhaltenen Larven wiederholt beobachtet. Es sind folgende:

Die ursprünglich weissliche Larve wächst sehr rasch und wird schon in den ersten Tagen immer deutlicher röthlich durchscheinend von dem Pollen, den sie in immer grösserer Menge in ihrem Verdauungskanale anhäuft. Sie bleibt, während sie sich um den Futterballen herumbewegt und von der Masse desselben nicht nur ringsherum eine gleichmässige Schicht, sondern später auch die drei kurzen Beine wegfrisst, ihrer ganzen Länge nach dem Umfange des Futterballens angedrückt. Da sie keine Excremente macht und in der von feuchtem Sand umschlossenen Kammer auch durch Verdunstung nur wenig verliert, so bleibt, während sie selbst immer grösser, der noch übrige Futterballen dagegen immer kleiner wird, das Gewicht beider zusammengenommen fast dasselbe. Auch wenn sie selbst grösser geworden ist als der Rest des von ihr zu verzehrenden Futterballens, liegt sie noch immer mit der ganzen Länge ihrer Bauchseite um denselben herumgekrümmt (Fig. 7); aber natürlich kriecht sie nun nicht mehr auf der Oberfläche desselben umher, sondern dreht vielmehr den Futterballen innerhalb der kreisbogenförmigen Biegung ihrer Bauchseite herum. Auch dies geschieht mit solcher Gleichmässigkeit, dass die Masse bis zuletzt nahezu kugelförmig bleibt.

Endlich hat sie den ganzen Futterballen, der 100 bis 140 mal so schwer war als das Ei, also noch um das Gewicht der Eihaut schwerer als die frisch ausgeschlüpfte Larve selbst, vollständig bis zum letzten Reste in sich aufgenommen, ohne während dieser ganzen Zeit auch nur eine Spur von Excrementen von sich zu geben und ist nun eine feiste, weiche, vom durchscheinenden Pollen röthlich gefärbte Made von einfach kreisbogenförmiger Krümmung, 0,26—0,35 gr schwer, träge, aber noch reizempfänglich und aktiv und passiv beweglich; man kann, ohne ihr zu schaden, sie etwas hin und her biegen, ihre Krümmung erweitern und verengen; wenn man sie aus ihrem Kämmer-

chen herausnimmt oder in eine unbequeme Lage bringt, so erweitert und verengt sie selbst abwechselnd ihre Krümmung oder bewegt sich mit dem Kopfende hin und her. Aber nur wenige Minuten verharrt sie nach Aufzehrung des Futterballens im Zustande der Unthätigkeit. War ihr bisheriges Leben auschliesslich dem Fressen und Verdauen gewidmet, so beginnt sie nun, mit gleicher Einseitigkeit und Ausdauer, die unverdauten Ueberreste auszuscheiden. Der After, welcher der jungen Larve noch fehlte, aber bereits bei der halbwüchsigen sich am Ende des letzten Hinterleibsringes als 1 mm lange, von elliptischer Furche umzogene Querspalte (Fig. 8) ausgebildet hat, tritt nun zum ersten mal in Funktion. In Zeitintervallen von wenigen Minuten öffnet er sich und lässt jedesmal einen feuchten, röthlich gefärbten, sechsseitig prismatischen Ballen unverdauter Pollenüberreste (Fig. 9) hervortreten. Damit fährt er fort, bis im Verlaufe einiger Tage aus der 0,26—0,35 gr schweren, weichen, beweglichen, röthlichen, eine nur noch 0,09—0,20 gr schwere, steife, unbewegliche, ziemlich hart anzufühlende, weisse Made geworden ist. (Fig. 10.) So verharrt sie dann, ohne sich einzuspinnen, auf dem Rücken liegend, das Kopfende nach oben und innen gekrümmt, am Afterende von ihren in den nächsten Wochen austrocknenden und blasser werdenden Excrementen umgeben, unbewegt bis zum nächsten Sommer[10]).

Im Ganzen habe ich mit der chemischen Wage, anfangs bis auf Zehntausendstel, später nur bis auf Tausendstel oder Hundertstel eines Grammes genau, folgende auf *Dasypoda* bezügliche Wägungen ausgeführt, die meinen Gewichtsangaben zu Grunde liegen.

1) *Dasypoda* ♀ nebst Pollenladung: 0,1255; 0,1236 (+x).
2) Einfache Pollenernte: 0.0435; 0,0389 (+x).
3) Honigdurchfeuchtete Pollenkugel: 0,2087; 0,2296; 0,2309; 0,2313.
4) Fertiger dreibeiniger Futterballen: 0,23; 0,23; 0,2461; 0,2538; 0,27; 0,29; 0,2931; 0,295; 0,3046; 0,3577.
5) Ei: 0,0025.
6) Eintägige Larve: 0,0049.
7) Futterballen m. Larve: 0,2345; Larve: 0,0975; Futterballen: 0,1370.
„ „ „ 0,2425; „ — „ —
„ „ „ 0,25; „ 0,15; „ 0,10.
„ „ „ 0,3577; „ 0,2968; „ 0,0609.

8) Larve, die ihren Futterballen aufgezehrt, aber noch keine Excremente gemacht hat: 0,2613; 0,305; 0,31; 0,32; 0,35.
9) Mit Excrementiren fertige Larve: 0,093; 0,1223; 0,1284; 0,1305; 0,1400; 0,1409; 0,1583; 0,1627; 0,1811; 0,1814; 0,1993.
10) Männliche Puppe (unausgefärbt): 0,1170.
11) Weibliche Puppe (ausgefärbt): 0,1279.
12) Männliche Biene: 0,066.
13) Weibliche Biene: 0,0675*); 0,077; 0,078; 0,082; 0,084; 0,084; 0,0847; 0,085; 0,0869; 0,0945; 0,0976.

Wie viel Tage *Dasypoda* als Ei in der Bruthöhle liegt, als Larve wächst und dann wieder abnimmt, ist mir nicht gelungen, festzustellen. Doch habe ich wenigstens einige Beobachtungen gemacht, welche diese Fragen in engere Grenzen einschliessen. Von 9 Eiern, die ich am 1. und 2. Sept. nebst ihren Futterballen völlig unversehrt mit nach Hause gebracht, hielten sich zwei 2 Tage, drei 3 Tage frisch und anscheinend lebendig; aus zweien schlüpfte inzwischen die junge Larve aus; die beiden übrigen erwiesen sich schon am 2. Tage als verdorben. Am 5. Sept. waren sowohl die mit einem Ei, als die mit einer jungen Larve besetzten Futterballen dicht mit Schimmel besetzt und ich gab, obwohl die jungen Larven noch lebendig waren, die weitere Pflege auf. Dass übrigens der Eizustand weit länger als 3 Tage dauert, scheint mir mit Bestimmtheit aus dem in Fig. 2 veranschaulichten Falle hervorzugehen, in welchem 6 von derselben Mutterbiene versorgte Brutkämmerchen gleichzeitig bloss gelegt wurden. In 5 derselben befand sich der versorgte Nachkomme noch im Eizustande, nur im untersten bereits als junge Larve. Wenn man nun, wie ich glaube, annehmen darf, dass eine und dieselbe *Dasypoda* an einem Tage höchstens eine Futterkugel fertig stellt und mit Ei belegt, so würde der angegebene Fall eine Dauer des Eizustandes von m i n d e s t e n s 5 Tagen beweisen.

Unsicherer ist die Berechnung, durch die man aus den von mir beobachteten Thatsachen zu einem Wahrscheinlichkeitsschluss in Bezug auf die Dauer des Wachsthums der Larve gelangen könnte. In den ersten 24 Stunden steigert sich das Gewicht der Larve, wie gezeigt wurde, etwa auf das Doppelte, im Ganzen aber auf das 104 bis 140fache. Wenn man also annehmen dürfte, dass ihr Wachsthum gleichmässig fortschritte, d. h. von Tag zu Tag sich verdoppelte, so würde sich daraus eine Fress- und Wachsthumszeit von etwa 7 Tagen ergeben ($2^7 = 128$).

Die Zeit, welche die Larve nach völligem Verzehren des Futterballens nöthig hat, um sich der unverdauten Ueberreste vollständig zu entledigen, beträgt wahrscheinlich 4 Tage, vielleicht etwas mehr.

---

*) Besonders kleines, frisch ausgeschlüpftes Weibchen.

Am 24. August hatte ich nämlich von den Sandhügeln bei Hörste unter Anderem 4 dicke, weiche, röthlich durchscheinende *Dasypoda*-Larven mitgebracht, die nichts mehr von ihrem Futterballen zu verzehren übrig hatten, von denen ich aber leider, da es meine erste Beobachtung von *Dasypoda*-Larven war, versäumt hatte zu beachten, ob sie schon zu excrementiren begonnen hatten oder nicht. Mit nach Hause genommen und sorgfältig untergebracht, hatten sich dieselben ihrer unverdauten Pollenreste am 27. August bereits fast völlig entleert und waren viel blasser und kleiner geworden; am 28. August waren sie mit Excrementiren vollständig zu Ende und glichen an Grösse, Farbe und Gestalt den gleichzeitig mitgebrachten schon im Ruhezustand befindlichen Larven.

Meine wiederholten Versuche, dieselben Individuen vom Ei- bis zum Ruhezustand unter Beobachtung zu halten, sind zwar sämmtlich gescheitert, doch dürfte ein eingehender Bericht über dieselben trotzdem nicht überflüssig sein, da er künftige Beobachter in den Stand setzen kann, die von mir begangenen Fehler zu vermeiden und meine Erfahrungen zu benutzen, um von vornherein zweckmässigere Methoden in Anwendung zu bringen. Mehrmals versuchten ich selbst und mein Sohn, auf dem festgetretenen Platze vor unserem Garten den Höhlen der *Dasypoda* nachzugraben; da wir uns aber, der Oeffentlichkeit des Platzes wegen, auf das Auswerfen einer möglichst engen Grube beschränken mussten, so gelang es uns nicht ein einziges Mal, eine Brutkammer bloss zu legen. An den Abhängen von Sandhügeln gelang dies, wie schon bemerkt, mit grösster Leichtigkeit; sie sind daher, wo man die Wahl hat, auch bei grösserer Entfernung unter allen Umständen vorzuziehen.

Zum ersten Mal grub ich am 24. August lebende Larven von *Dasypoda* aus, und zwar, ausser den oben erwähnten 4 vollgefressenen, einige jüngere noch im Fressen begriffene und gegen 50 fertige, ihrer Excremente bereits völlig entleerte. Die jüngeren gingen, mit ihren Futterballen in Probirgläschen untergebracht, schon auf dem Rückwege von den über eine Meile weit entfernten Sandhügeln bei Hörste zu Grunde, da sich ihre Futterballen alsbald von ihnen getrennt hatten; die älteren blieben sämmtlich am Leben. Um sie weiter zu erhalten, füllte ich eine irdene Kasserole mit feuchtem Sand, ebnete seine Oberfläche, drückte mit dem geschlossenen Ende eines Probirgläschens gerundete Gruben in dieselbe, legte in jede dieser Gruben eine Larve in nat. Stellung, setzte die Kasserole in ein grösseres irdenes Gefäss, in das ich zuvor eine Schicht Wasser gegossen hatte, und verschloss dann das äussere Gefäss mit einem Deckel. So konnte ich jederzeit nach Abhebung des Deckels sämmtliche Larven unmittelbar beobachten und es gelang doch, die meisten monatelang am Leben zu erhalten und viele bis zur Vollendung ihrer Entwicklung zu bringen.

Bei einem zweiten Ausflug (26./8.) nach Hörste verhinderte mich der starke Wind, Eier und junge Larven in frischem Zustande mit nach Hause zu bringen, da er alles Ausgegrabene unvermeidlich mit losem Sande bewehte.

Das dritte Mal (29./8.) hatte ich sehr günstiges Wetter und erbeutete über 120 fertige, eine ziemliche Anzahl noch mit Excrementiren beschäftigte, sowie einige junge Larven und zahlreiche mit Ei belegte Futterballen. Um Eier und junge Larven nebst ihren Futterballen in unversehrtem Zustande mit nach Hause zu bekommen, füllte ich ein zu diesem Zwecke mitgenommenes Kästchen grossentheils mit feuchtem Sand, machte in denselben mit einem Probirgläschen gerundete Eindrücke und versuchte in diese die mit Ei oder junger Larve behafteten Futterballen in natürlicher Stellung zu setzen. Wohl in den meisten Fällen misslang es. Bald wurde der Futterballen beim Transport in das Kästchen verdrückt, bald kam er in unrichtiger Stellung in das gerundete Sandgrübchen, so dass das Ei an die Seite oder unten zu liegen kam. Aber selbst diejenigen Eier und jungen Larven, welche ich nebst ihren Futterballen glücklich ganz unversehrt und in richtiger Stellung in das Kästchen übergeführt hatte, litten, obwohl ich das Kästchen in Schatten setzte, so sehr durch Verdunstung, dass ich sie in hoffnungslosem Zustande mit nach Hause brachte.

Um auch diese Uebelstände zu vermeiden, richtete ich mir eine mit leicht öffenbarem Deckel versehene viereckige Blechdose (von 0,14 m Länge, 0,1 m Breite und 0,11 m Höhe) so ein, dass mittels an die Wand gelötheter Blechstreifen sowohl auf dem Boden als unter der Decke eine dicke Lage mit Wasser durchnetztes Fliesspapier festgehalten wurde. In den oberen Theil des Kastens klemmte ich eine Korkplatte, in deren Oberfläche ich 50 gerundete Grübchen ausgeschnitten hatte, um in diese die eibehafteten Futterballen zu setzen und in denselben mit einem (vorher hineingebrachten) Tröpfchen steifer Gummilösung festzuhalten. Mit diesem Kästchen (sowie mit Spaten, Gummilösung und Pincette) ausgerüstet, begab ich mich am 1. Sept. behufs neuer Larvenausgrabung — nicht nach den von meiner Wohnung über eine Meile entfernten Sandhügeln bei Hörste, sondern auf den nur $^1/_4$ Stunde entfernten, noch als loser Sand daliegenden Theil der sogenannten Weinberge bei Lippstadt wo ich Tags zuvor ebenfalls *Dasypoda*-Höhlen entdeckt hatte. Es gelang mir auch, über ein Dutzend mit Ei behaftete Futterballen auszugraben. Mehrere derselben fielen beim Wegstechen der vorliegenden Wand in den Sand; 9 legte ich in ihrem Kämmerchen bloss. Der Versuch aber, sie mittelst der Pincette auf ein Gummitröpfchen der Korkplatte zu setzen, scheiterte vollständig. Der sehr wenig feste Futterballen zerbröckelte, mit der Pincette gefasst, ohne Weiteres. Mit der Messerklinge gelang es leichter, ihn heil aufzu-

heben und wohl auch (wenn er nicht herunter rollte, was einige Mal geschah) bis über die Korkplatte zu bringen. Beim Versuche aber, ihn von der Messerklinge auf einen Gummitropfen zu bringen, kam der Futterballen in der Regel ins Rollen und rollte entweder zur Korkplatte hinunter in den unteren Theil der Blechdose oder mit dem Ei nach unten oder nach der Seite in das Gummitröpfchen oder, wenn ich mit der Pincette oder mit den Fingern den Futterballen von der Messerklinge auf das Gummitröpfchen zu heben suchte, so wurde er zerdrückt. In keinem einzigen der 9 Fälle gelang es, den Futterballen ganz unversehrt mit in natürlicher Lage oben aufsitzendem Ei auf das Gummitröpfchen zu setzen. Während sich hieraus die Nothwendigkeit ergab, zum Ueberführen des Futterballens in den Transportkasten ein zweckmässigeres Instrument als Pincette oder Messer anzuwenden, bewährte sich dagegn der Transportkasten selbst ganz vortrefflich. Alle Futterballen und an ihnen sitzenden Eier kamen in derselben Beschaffenheit und Frische und auch in derselben Lage zu Hause an, wie ich sie an Ort und Stelle in den Transportkasten gebracht hatte, obgleich ich diesen nicht einmal in der Hand sondern in einer Reisetasche trug. 4 Eier waren noch unversehrt. Am folgenden Tage (2./9.) holte ich von demselben Orte in demselben Transportkästchen wieder fünf mit Ei behaftete Futterballen, die ich — mit besserem Erfolg — mittels eines zur gerundeten Rinne gebogenen Stücks Kartenpapier aus der Bruthöhle in den Transportkasten übergeführt hatte. Aus einigen der unversehrt gebliebenen Eier schlüpften die Larven und gelangten, an der Oberfläche des Futterballens immer weiter fressend, am nächsten Tage auf die Unterseite desselben in das Gummi, von wo ich sie wieder obenauf setzte. Schon am 5. September aber waren sämmtliche mit Eiern und jungen Larven besetzte Futterballen, wie bereits oben bemerkt, dicht mit Schimmel bedeckt.

Einen sechsten und letzten Versuch machte ich am 4. September mit stud. Ed. Gaffron an den Sandhügeln bei Hörste. Zum Uebertragen der mit Eiern oder jungen Larven behafteten Futterballen aus der Bruthöhle in den Transportkasten wandten wir diesmal mit bestem Erfolg zwei Stahlfederhalter an, in die wir die Stahlfeder umgekehrt, mit der Spitze voran eingesteckt hatten, so dass das hintere Ende derselben als gerundete Rinne hervorragte. Wenn wir nun beide zusammen wirkten, indem der eine den mit Ei oder Larve belegten Futterballen aufhob und vorsichtig überführte, der andere ihn am Rollen verhinderte, so gelang es fast stets, ihn unversehrt und in richtiger Lage in das Transportkästchen zu bringen. Entweder weil während der letzten Tage das Wetter grösstentheils kühl und regnerisch gewesen war, oder vielleicht auch, weil an sich die Brutversorgungszeit nun zu Ende ging, fanden wir diesmal nur sehr wenig Eier, dagegen sehr zahlreiche junge Larven, so dass wir alle

50 Plätze des Transportkästchens mit Futterballen besetzen konnten, von denen einige wenige mit Eiern, die übrigen mit jungen Larven behaftet waren. Alle brachte ich völlig heil und in richtiger Lage nach Hause; in Folge eines neuen Fehlers aber gingen in wenigen Tagen alle zu Grunde. Auf den Rath eines Freundes, welcher der Meinung war, etwas Kampfer würde die Entwicklung des Schimmels hindern, ohne den Eiern und Larven zu schaden, brachte ich nämlich etwas Kampfer in das Zuchtgefäss. Der hinderte aber den Schimmel nicht, und tödtete überdies direkt die jüngsten Larven und Eier. Nach wenigen Tagen waren dieselben schwarz und todt und alle Futterballen dicht mit Schimmel bedeckt.

Wer meine Zuchtversuche wiederholt, darf bei sorgfältiger Anwendung gleicher Werkzeuge, Transportkästen und Zuchtgefässe, wie ich sie zuletzt angewandt habe, sicher auf Erfolg rechnen, wenn es ihm nur gelingt, ein Desinfektionsmittel in Erfahrung zu bringen, welches die Schimmelbildung hindert, ohne den Eiern und jungen Larven zu schaden. Ich hoffe, dass Thymol, welches mir von Prof. Weismann zum Ausprobiren empfohlen wurde, sich in richtiger Weise angewandt, als erfolgreich erweisen wird. Im Frühjahr 1882 versuchte ich in den oben erwähnten Zuchtgefässen *Andrena pratensis* vom Ei an zu ziehen und mischte, um Verschimmelung zu verhüten, dem feuchten Sande ein wenig alkoholische Thymollösung bei. Von 4 Eiern, die ich am 19. April unversehrt mit nach Hause gebracht hatte, waren am 21. Mai 2 noch frisch und anscheinend unverändert, die beiden anderen seit einigen Tagen verschimmelt.

Auf den Gedanken, dass die bisher allgemein behauptete Afterlosigkeit der Bienenlarven und überhaupt der Larven der Wespen mit Wehrstachel auf einem Irrthum beruhen müsse, war ich schon im Jahre 1869 durch die Wahrnehmung geführt worden, dass sich beim Oeffnen alter *Megachile*-Zellen der enge Zwischenraum zwischen dem Puppencocon und seiner Blatt-Umhüllung stets dicht mit kleinen prismatischen Excrementen ausgefüllt findet. Da aber damals die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und ihren Kreuzungsvermittlern meine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch nahmen, so ging ich der Sache nicht weiter nach. Ueberdies liess die genannte Wahrnehmung die Möglichkeit offen, dass die kleinen prismatischen Excremente nicht durch den After, sondern durch den Mund zu Tage gefördert seien; sie sprach also nicht entscheidend gegen die allgemeine Annahme. Als ich aber im Sommer 1881 bei der Offenlegung mehrerer Hundert *Dasypoda*-Brutkämmerchen alle mit dem Verzehren ihres Futters fertigen Larven am hinteren Leibesende von einer kleineren oder grösseren Menge eben solcher Excremente

umgeben fand, blieb es kaum zweifelhaft, dass es aus einem bisher übersehenen After hervorgegangene Excremente sein müssten, was sich denn auch bei näherer Untersuchung sofort bestätigte. Während ich eine mit Fressen fertige aber noch im Verdauen begriffene Larve bei 35facher Vergrösserung unter dem Mikroskop glücklich in solcher Lage hatte, dass sich die in Fig. 8 dargestellte Afterspalte aufs schönste präsentirte, trat aus derselben unter meinen Augen ein neuer Ballen verdauter Pollenkörner hervor, derselbe, den ich in Fig. 9 bei gleicher Vergrösserung, abgebildet habe. Im Wasser zerfällt ein solcher Ballen in Körner, die sich, bei 400facher Vergrösserung unter dem Mikroskop betrachtet, leicht als Compositenpollenkörner erkennen lassen. Sie zeigen die Stacheln der Aussenhaut noch fast ringsum deutlich. Ihr Umriss ist häufig sechseckig oder unregelmässig rundlich; ihr Rand erscheint vielfach hell, durchscheinend; im Innern sind sie unregelmässig dunkler gefleckt.

In welchem Entwicklungszustande der Larve ihr After sich ausbildet, geht annähernd aus folgenden Beobachtungen hervor. An jüngeren Larven, bis zu 0,06 gr Körpergewicht, war vom After noch keine Spur vorhanden. Die in Fig. 6 bei 7maliger Vergrösserung abgebildete Larve zeigte unter der Lupe deutlich die Spur einer Afterspalte als quer eingedrückte Linie; der Verdauungskanal endete aber, wie die Zerlegung ergab, noch in einen dicken Blindsack. Bei einer etwa halbwüchsigen Larve von 0,15 gr, die noch 0,10 gr Futter zu verzehren hatte, war der After fertig ausgebildet und mit dem Darm in Verbindung. Eine Larve, die noch ein Futterkügelchen von etwa 3 mm Durchmesser zu verzehren hatte, begann, nachdem ich ihr dasselbe weggenommen hatte, alsbald zu excrementiren.

Durch Oeffnen einiger 1869 gesammelten *Megachile*-Zellen und Untersuchen der in ihnen vorgefundenen, bereits in Cocons eingesponnenen, vertrockneten Larven überzeugte ich mich nun auch, dass diese ebenfalls einen wohlausgebildeten, mit dem Darm in Verbindung stehenden After besassen.

§. 6. Die Verpuppung und das Ausschlüpfen der fertigen Biene.

Nachdem sie sich ihrer Excremente entledigt haben und in den oben beschriebenen Ruhezustand übergegangen sind, liegen die *Dasypoda*-Larven regungslos eine Reihe von Monaten hindurch in ihrem Kämmerchen, bis die Zeit ihres Auschlüpfens herannaht. Es bedarf schon eines ziemlich kräftigen äusseren Druckes oder Stosses, um die sich ziemlich hart anfühlende starre Larve zu einer schwachen Bewegung zu veranlassen. Erst einige Wochen vor

der Zeit ihres Ausschlüpfens*) beginnen die *Dasypoda* sich wieder zu regen. Ihre Haut springt auf der Mittellinie der Rückenseite mit einem Längriss offen. Durch kräftige Hin- und Herbewegung arbeitet sich das Thier erst mit der vorderen, dann mit der hinteren Leibeshälfte aus dem Spalte hervor. (Von den in meiner Zucht befindlichen Thieren fand ich manche, die ich im Akte des Abstreifens der letzten Larvenhaut überraschte, mit der vorderen Leibeshälfte schon aus derselben herausgekommen, mit der hinteren noch darin steckend und durch kräftiges Hin- und Herbiegen bemüht, sich der Haut zu entledigen.) Die abgestreifte Haut liegt in Folge dieser Bewegungen in der Regel $1/2$—1 cm von der Puppe entfernt. Während die früheren Larvenhäute so weich und zart sind, dass sie der direkten Wahrnehmung ganz entgehen, ist die letzte, bei der Verpuppung abgestreifte Larvenhaut, welche dem Thiere während seines den bei weitem grössten Theil des Lebens einnehmenden Ruhezustandes als Schutzhülle gedient hat, so fest, dass sie als zusammenhängendes Ganzes abgestreift wird und auch im abgestreiften Zustande nicht von selbst zusammenfällt, sondern, wenn sie vor jedem Drucke bewahrt bleibt, noch den Körperumriss der Larve darstellt. Die frisch ausgeschlüpften Puppen sind schneeweiss; aber schon in den ersten 24 Stunden färben sie sich gelblich. Während ihres ganzen Puppenzustandes behalten sie eine gewisse Beweglichkeit bei; besonders aber in der ersten Zeit derselben sieht man sie, wenn sie sich in unbequemer Lage befinden oder auch ohne erkennbare Ursache, nicht selten ihren Hinterleib hin- und herbiegen. In der letzten Woche des Puppenstadiums beginnen sich erst die Augen, die Spitzen der Oberkiefer und der Flügel, dann auch die übrigen Theile dunkler zu färben. Vier Tage vor dem Ausschlüpfen ist die Dunkelung des ganzen Thieres schon sehr in die Augen fallend; sie steigert sich aber während

*) Bei den von mir in meinem Zimmer gehaltenen Exemplaren erfolgte die Verpuppung 32—49 Tage vor dem Ausschlüpfen; in freier Natur wird, aus den weiter unten angegebenen Gründen, der Zwischenraum durchschnittlich ein kürzerer sein.

der letzten Tage noch bedeutend. Nach dem Abstreifen der Puppenhaut ist die Biene in ihren Bewegungen zunächst noch ziemlich langsam; ihre Haare sind noch feucht und etwas aneinanderhaftend. Erst nachdem dieselben getrocknet und mit den Fersenbürsten zurecht gebürstet sind und in gehöriger Weise vom Körper abstehen, gewinnt das Thier seine volle Regsamkeit, und das im Sonnenschein entkrochene Weibchen beginnt nun alsbald das Anfertigen seiner Höhle (im Freien wahrscheinlich erst nach vorherigem Honiggenusse).

Was die Ausschlüpfungszeit der Männchen und Weibchen betrifft, so hat mein Sohn in seiner Doktor-Dissertation[11]) alle darauf bezüglichen Thatsachen, welche ihm aus der Literatur und aus eigenen Beobachtungen bekannt geworden waren, zusammengestellt und es dadurch wahrscheinlich gemacht, dass auch bei *Dasypoda*, wie bei den meisten Bienen, die Männchen im Ganzen etwas vor den Weibchen auszuschlüpfen beginnen[11]). Bei meinen *Dasypoda*-Beobachtungen im Sommer 1881 war meine ganze Aufmerksamkeit der Brutversorgungsthätigkeit der Weibchen und der Entwicklung der Brut zugewendet. Ich habe daher weitere Beobachtungen, welche die Proterandrie der *Dasypoda* beweisen, nicht gemacht. Gleichwohl halte ich die gelegentlichen Bemerkungen, welche sich mir in diesem Sommer über das Auftreten beider Geschlechter aufdrängten, für mittheilenswerth, da sie unsere bisherige Kenntniss namentlich in Bezug auf die Ausschlüpfungszeit der Männchen wesentlich erweitern.

Da ich eben auf Männchen gar nicht geachtet hatte, so sah ich erst 10 Tage nach dem Höhlengraben des ersten Weichens (13./7. 81) zum ersten Mal auch Männchen auf dem Platze vor meinem Garten umherfliegen. „Doch konnte ich wegen der Flüchtigkeit und Unregelmässigkeit des Bogenfluges keines mit den Augen fixiren. Wiederholt sah ich eines dem anderen nachfliegen und es flüchtig von oben umfassen.“ Ich hatte indess schon seit 9 Tagen (4./7. 81) Pollen einbringende Weibchen auf demselben Platze beobachtet. Daraus folgt mit Sicherheit, dass auch Männchen schon lange zu Gange gewesen und von mir nur übersehen worden waren. Am 19. Juli bemerkte ich in meinem Tagebuche: „Die Zahl der *Dasypoda*-Höhlen auf dem Viehmarkt vor meinem Hause hat sich noch fortwährend vermehrt . . .; heute sind es sicher mehrere Hunderte . . . Nur wenige Männchen fliegen noch, wie sie es beim Aufsuchen der Weibchen zu thun pflegen, in Bogenlinien, so rasch, dass man sie nicht mit den Augen fixiren kann, ausser der Flugweise nur an

der durch ihr Haarkleid hervorgebrachten gelblichgrauen Gesammtfarbe kenntlich."

Am 22. Juli, bei merklich kühlerem Wetter, als des Morgens zwischen 7 und 8 Uhr die Weibchen ihre Pollenernte noch nicht begonnen hatten, flogen einzelne Männchen, weniger rasch, auf dem Platze umher; bisweilen setzten sie sich zum Rasten.

Am 24. August gruben wir aus den Sandhügeln bei Hörste ausser Larven auch ein Weibchen in schon dunkelgefärbtem Puppenzustande (das am 28. August ausschlüpfte), und ein frisch ausgeschlüpftes Männchen aus. Am 29. August fand ich, obwohl bei günstigem Wetter 4 Stunden mit Ausgraben beschäftigt, „keine einzige Puppe mehr, wohl aber einzelne frisch ausgeschlüpfte Weibchen und Männchen, die sich noch nicht aus dem Sande emporgearbeitet hatten. Hunderte von *Dasypoda*-Weibchen umschwärmten noch die Sandhügel; beständig kamen neue pollenbeladen von ihren Ausflügen zurück. Auch einige ganz frische Männchen sah ich in ihrer gewöhnlichen Weise suchend umherfliegen und hie und da ein rastendes Weibchen überfallen, aber ohne es festzuhalten. Vielleicht regen schon befruchtete Weibchen den Begattungstrieb der Männchen nicht mehr an", und unter Hunderten schon befruchteten waren gewiss jetzt nur einzelne noch nicht befruchtete.

Wenn die von meinem Bruder Fritz stammende Erklärung der pollengleichen Farbe der Sammelhaare vieler Bienen (vergl. Anm. 4) richtig ist — und sie hat jedenfalls sehr viel für sich — so folgt daraus, dass die *Dasypoda*-Weibchen nach dem Graben der Bruthöhle, während einer ihrer ersten Pollenernten, aber noch vor Vollendung der ersten honigdurchfeuchteten Futterkugel, von den Männchen befruchtet werden müssen. Da nun das Graben der Bruthöhle nach meinen Beobachtungen*) unmittelbar nach dem Ausschlüpfen des Weibchens beginnt und nur wenige

*) Einzelne unter meinen Augen ausgeschlüpfte Weibchen begannen, kurze Zeit darauf in die Sonne gesetzt, zu graben. Dass das Anfertigen einer Bruthöhle aber nur wenige Stunden erfordert, ergibt sich mit Bestimmtheit z. B. aus folgender Beobachtung: Am 3. Juli Nachmittags zwischen 5 und 6 Uhr sah ich auf dem Platze dicht vor meinem Garten die beiden ersten mit Höhlengraben beschäftigten *Dasypoda*-Weibchen; am 4. Juli früh $11^1/_2$ Uhr waren an derselben Stelle bereits 5 fertige und eine im Bau begriffene Höhle und in 2 der fertigen Höhlen sah ich die Besitzerinnen pollenbeladen einfliegen.

Stunden dauert, so folgt ferner, dass die Männchen entweder gleichzeitig mit oder vor den Weibchen, deren Befruchtung sie bewirken sollen, ausschlüpfen. Fände regelmässig das erstere statt, so würde man nicht, wie es thatsächlich der Fall ist, die Männchen andauernd umherfliegen sehen. Alles zusammengenommen spricht mithin dafür, dass durchschnittlich die Männchen auch bei *Dasypoda* in ihrer Entwicklung den Weibchen etwas vorauseilen. Wenn dann auch, nach der Befruchtung der ersten Weibchen, noch fast zwei Monate lang, Männchen und Weibchen gleichzeitig vorhanden sind, so müssen doch in der Regel, wie aus meinen direkten Beobachtungen hervorgeht, die neu ausgeschlüpften Männchen längere Zeit suchend umherfliegen, ehe sie zur Begattung gelangen. Man wird also annehmen dürfen, dass während der ganzen, fast 2 Monate umfassenden Zeit, in welcher *Dasypoda* ausschlüpfen, auf die neu ausschlüpfenden Weichen bereits ausgeschlüpfte und noch nicht zur Begattung gelangte Männchen warten.

Bestimmtere Ergebnisse hoffte ich durch die Beobachtung des Ausschlüpfens derjenigen Individuen zu erzielen, die ich im ruhenden Larvenzustande in meiner Wohnung in der obenbeschriebenen Weise untergebracht hatte. Es waren etwas über 250 Exemplare, die ich in mit Wasserdampf gesättigten Gefässen in gerundeten Grübchen feuchten Sandes Ende August und Anfang September behufs weiterer Beobachtung in meinem (im Winter geheizten) Arbeitszimmer beherbergte; 45 andere fertige Larven hatte ich ohne Weiteres mit feuchtem Sand zusammen in ein Einmacheglas geschüttet, und dasselbe, mit Pergamentpapier überbunden, in den kühlsten Winkel des Kellers gestellt.

Die ersteren hatte ich in den letzten Tagen des December noch alle unverändert gefunden und dann, in der sicheren Erwartung, dass sie, wenn auch bedeutend verfrüht, doch gewiss nicht vor Beginn des Frühjahrs ausschlüpfen würden, 3 Wochen unbeachtet stehen gelassen. Als ich sie aber dann am 21. Januar 1882 zum ersten Male wieder in Augenschein nahm, fand ich bereits 35 in den Puppenzustand übergegangen. Es verpuppten sich dann weiter 22./1. 1, 23./1. 2, 24./1. 1, 27./1. 2, 28./1. 2, 29. u. 30./1. 2, 2./2. 4, 3./2. 1, 4./2. 2, 6./2. 1, 7./2. 2, 8./2. 1, 9. u. 10./2. 2, 11. u. 12./2. 2, 13./2. 1, 14./2. 2, 15./2. 2, 16./2. 1, 18./2. 2, 19./2. 2, 20./2. 2, 23./2. 1, 24./2. 1, 25./2. 3, 26./2. 1, 27./2. 2, 28./2. 1, 3./3. 2, 5./3. 1, 6./3. 1, 8./3. 2, 9./3. 3, 10./3. 5, 11./3. 2, 12./3. 2, 13./3. 3, 14./3. 4, 15./3. 5,

16./3. 2, 17./3. 2, 19./3. 4, 20./3. 2, 21./3. 1, 22./3. 2, 27./3. 1, 30./3. 3, 31./3. 2, 4. u. 5./4. 2, 10./4. 2, 17./4. 1, 18./4. 2, 19./4. 3, 20./4. 2. 23./4. 2, bis 3./5. keine mehr, im Ganzen 144, d. h. weit über die Hälfte, fast $^3/_5$ Aller. Die Uebrigen gingen auf verschiedene Weise zu Grunde. Einige fand ich schon am 5. September in den Sand gewühlt und dunkler geworden. Sie lagen an einer bestimmten kleinen Stelle der Kasserole; in dem einen der künstlichen Brutkämmerchen fand sich nur noch eine entleerte Haut. Als im Laufe der nächsten Woche an derselben Stelle noch mehrere sich dunkel färbten, und noch eine zweite entleerte Haut sich vorfand, untersuchte ich diese Stelle genauer und fand nun im Sande versteckt eine Carabidenlarve von 13 mm Länge vor, welche offenbar die zu Grunde gegangenen Exemplare todtgebissen und 2 derselben mit Zurücklassung der Haut aufgefressen hatte, und die dafür nun selbst mit dem Tode in Spiritus bestraft wurde. Von den übrigen waren etwa 50 während der Verpuppungszeit der 144 theils verschimmelt, theils faulig (schwärzlich und im Innern breiartig) geworden. Als ich nach langer Pause am 2. Juli 1882 meine Brutgefässe wieder revidirte, hatte sich noch eine der Larven verpuppt, und 39 existirten noch als Larven; im Laufe der nächsten Wochen gingen auch sie zu Grunde.

Zum Ausschlüpfen gelangten von den 144 nur 53 und zwar:

♂ 8./2. } 10./2. } 13./2. } 16./2. — — } 20./2. } 22./2. — }
♀ 9./2. } 15./2. } 15./2. } 18./2. 18./2. 19./2. } 20./2. } 23./2. 23./2. }
♂ 25./2. 26./2. } 27./2. 27./2. } 28./2. 28./2. } 3./3. — — } 7./3.
♀ — 27./2. } — 28./2. } — 3./3. } 4./3. 5./3. 6./3. } —
♂ 8./3. 9./3. 9./3. 10./3. } 11./3. } 16./3. } 19./3. 23./3. 26./3. 29./3. }
♀ — — — 11./3. } 12./3. } 16./3. } — — — 29./3. }
♂ 4./4. } 5./4. 5./4. } 19./4. 24./4. 25./4. 25./4. 29./4.
♀ 4./4. } — 6./4. } — — — — —

Im Ganzen gelangten also 32 Männchen und 21 Weibchen zum Ausschlüpfen. Doch würde es voreilig sein, daraus schliessen zu wollen, dass auch in freier Natur die Zahl der Männchen die der Weibchen überwiegen müsse; vielmehr spricht der Umstand, dass noch Männchen ausschlüpften, nachdem die letzten weiblichen Puppen schon 2—3 Wochen zu Grunde gegangen waren, vielleicht eher dafür, dass die Männchen lebenszäher sind und deshalb in grösserer Zahl die unnatürlichen Lebensbedingungen, denen ich sie ausgesetzt hatte, ertrugen. Hätte ich zugesehen, wie viele von den 144 zur Verpuppung gelangten Individuen Männchen und wie viele Weibchen waren, so würde sich aus dieser ungemein einfachen und leichten Feststellung mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf das Zahlenverhältniss beider Geschlechter schliessen lassen; leider aber habe ich diese Feststellung versäumt.

Die im kühlsten Winkel des Kellers im feuchten Sande auf-

bewahrten Puppen blieben bis Mitte August anscheinend unverändert. Als ich nach $5^1/_2$ wöchentlicher Abwesenheit, einige Wochen nach meiner Heimkehr (im Oktober) sie wieder besichtigte, fand ich 3 ausgekrochen und inzwischen verhungert an der Oberfläche. Alle übrigen waren, wahrscheinlich in Folge zu starker Austrocknung des Sandes, zu Grunde gegangen.

Ich habe zwar in der obigen Zusammenstellung die neu ausgeschlüpften ♂ und ♀ durch Klammern derart verknüpft, wie sie sich, unter natürlichen Bedingungen ausgekommen, geschlechtlich hätten vereinigen können; doch lässt sich offenbar für die Zeit des Ausschlüpfens beider Geschlechter in freier Natur nichts Zuverlässiges aus dieser Zusammenstellung ableiten. Sie zeigt nur, dass durch die Zimmerwärme bei denjenigen Individuen, welche dieselbe (und vielleicht noch andere unnatürliche Lebensbedingungen) überhaupt ausgehalten haben, die Entwicklung um 4 bis 5 Monate beschleunigt worden ist. Dagegen sind durch dieselbe Ursache fast über $^2/_5$ der Individuen schon im Larvenzustande, und von denen, welche die Verpuppung glücklich bestanden hatten, fast zwei Drittel im Puppenzustande zu Grunde gegangen. Selbst diejenigen, die wirklich zum Ausschlüpfen gelangten, hatten zum grössten Theile eine merklich und zum Theil sogar eine sehr bedeutend geschwächte Lebensenergie.

Das erste (am 9./2. 82) ausgeschlüpfte Weibchen z. B. lag noch am folgenden Tage auf dem Rücken und rieb die Hinterbeine an einander, offenbar bemüht, ein Stück Puppenhaut los zu werden, das an den Hinterbeinen, dieselbe umschliessend, sitzen geblieben war. Auch als ich es in die Sonne legte, die auf meinen Tisch schien, blieb es liegen und zeigte, nachdem es die vergeblichen Anstrengungen, sich des Puppenhautstückchens zu entledigen, endlich aufgegeben hatte, nur noch ein Zucken der Tarsen. Tröpfchen Honig, die ich ihm auf den Mund brachte, saugte es unter langsamem Ausstrecken und Wiedereinziehen der Mundtheile auf. Nach längerer Ruhe wiederholte es das Aneinanderreiben der Hinterbeine und streifte auch am Hinterleib mit denselben entlang. Aber schon am dritten Tage verendete es, ohne überhaupt auf die Beine gekommen zu sein. Die übrigen mir ausgeschlüpften *Dasypoda*-Weibchen waren meist weit lebenskräftiger. Manche der kräftigsten, die ich in meinem halb mit feuchtem Sand gefüllten Glasgefäss in die Sonne gesetzt hatte, begannen alsbald die vererbte Gewohnheit der (im § 1 beschriebenen) Grabbewegungen zu bethätigen; aber ihre Bewegungen waren kraftlos und unwirksam. Sie wühlten wohl mit Kopf und Vorderbeinen etwas in den Sand hinein und krebsten dann mit auseinander fegenden Hinterbeinen ein Stück rückwärts; aber nur einzelnen von ihnen gelang es, eine normale, tief in den Sand hinabsteigende Höhle fertig zu bringen.

Das erste (am 8./2. 82) ausgeschlüpfte Männchen lief anfangs

wenn ich es in den Sonnenschein stellte, ziemlich lebhaft umher. Gegen Honig reagirte es gerade so, wie das Weibchen. Am nächsten Tage, als draussen dichter Nebel herrschte, lag es kraftlos darnieder. Am Morgen des dritten Tages fand ich es todt. Die lebenskräftigeren der ausgeschlüpften Männchen liefen nicht nur, sondern flogen auch im Sonnenschein lebhaft umher, soweit ihnen das Glasgefäss (ein Einmacheglas), das ich über sie gestülpt hatte, Spielraum gestattete, und flogen, wenn ich dasselbe wegnahm, ans Fenster. Eine Begattung sah ich keines vollziehen, wenn es auch bei Sonnenschein mit einem Weibchen zusammengesperrt war.

Die Zeitdauer des Puppenzustandes habe ich bei 17 Männchen und 7 Weibchen genau festgestellt.

Es war bei den 17 Männchen:

a) d. Tag d. Auschlüpfens: 26./2., 7./3., 8./3., 9./3., 9./3., 10./3., 11./3., 16./3.
b) d. Tag d. Verpuppung: 22./1., 28./1., 4./2., 28./1., 3./2., 23./1., 2./2., 2./2.
c) Die Dauer des Puppenzustandes in Tagen: 35, 38, 32, 40, 34, 42, 37, 42.

a) 19./3., 23./3., 26./3., 29./3., 4./4., 5./4., 5./4., 19./4., 25./4.
b) 6./2., 12./2., 16./2., 15./2., 14./2., 20./2., 19./2., 3./3., 19./3.
c) 41, 39, 38, 42, 49, 44, 45, 47, 47.

Eine nähere Durchsicht dieser Reihen ergibt, dass im Ganzen die Dauer des Puppenzustandes eine um so längere gewesen ist, je später die Biene ausgeschlüpft ist, was wohl in der immer stärkeren Abnahme der ganzen Lebensenergie begründet sein mag. Im mittleren Durchschnitt aus allen 17 Fällen beträgt nämlich die Puppendauer 40,7 Tage, bei den 8 ersten durchschnittlich 37,5, bei den 8 letzten durchschnittlich 43,9 Tage. Ja es scheint sogar die Abnahme der Lebensenergie und die Zunahme der Puppendauer sich gegen das Ende hin immer rascher zu steigern. Denn bei den 5 ersten ausgeschlüpften Männchen beträgt die Dauer des Puppenzustandes durchschnittlich 35,8, bei den 5 in der Mitte stehenden (Fall 7—11) 39,4, bei den 5 letzten 46,4 Tage.

Bei den 7 Weibchen war:

a) der Tag d. Ausschlüpfens: 6./3., 11./3., 12./3., 16./3., 29./3., 4./4., 6./4.
b) der Tag d. Verpuppung: 23./1., 2./2., 2./2., 4./2., 14,/2., 18./2., 20./2.
c) die Dauer des Puppenzustandes in Tagen: 42, 37, 38, 40, 43, 45, 45.

Im mittleren Durchschnitt aus den 7 beobachteten Fällen beträgt also beim Weibchen die Dauer des Puppenzustandes 41,7, bei den 3 zuerst ausgeschlüpften 39, bei den 3 zuletzt ausgeschlüpften 44,3 Tage. So lässt sich, trotz der geringen Zahl der beobachteten Fälle, auch bei den Weibchen erkennen, dass mit der Fortdauer der unnatürlichen Umstände die ganze Lebensenergie mehr und mehr herabsinkt und die Vollendung der Entwicklung sich verlangsamt.

Anmerkungen.

Meine früheren Beobachtungen und Bemerkungen über *Dasypoda hirtipes F.* liegen in so verschiedenen zum Theil weniger verbreiteten Schriften zerstreut, dass ich manchem Leser der vorstehenden Abhandlung einen Dienst zu erweisen glaube, wenn ich dieselben, theils ihrem Wortlaute, theils ihrem wesentlichen Inhalte nach, in den nachfolgenden Anmerkungen wiedergebe.

1) Benannt wurde unsere Biene zuerst 1793 von Fabricius, der sie im 2. Bande (S. 312) seiner Entomoliga systematica (4. Bde. nebst Supplement. Kopenhagen 1792/98.) unter dem Namen *Andrena hirtipes* beschrieb; 12 Jahre später (1805) trennte Latreille im 13. Bde. (S. 369) seiner Historie naturelle des Crustacés et des Insectes (Paris 1792—1805) *Dasypoda* als besondere Gattung von *Andrena.*

2) In demselben Jahre, in welchem *Dasypoda hirtipes* getauft wurde (1793), veröffentlichte Christian Konrad Sprengel sein erst in unseren Tagen zu Ehren gekommenes und epochemachend gewordenes Werk „Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen“, in welchem er (S. 369 u. 370) bei der Besprechung von *Hypochoeris radicata* folgende Beobachtung mittheilt, die sich augenscheinlich nur auf *Dasypoda hirtipes* beziehen kann:

„Diese Blume liefert ungemein viel Staub. In der Mittagsstunde eines schönen Tages traf ich eine Biene auf derselben an, welche an ihren Hinterbeinen Staubballen von einer solchen Grösse hatte, dass ich darüber erstaunte. Sie waren nicht viel kleiner als der ganze Körper des Insekts, und gaben demselben das Ansehen eines stark beladenen Packpferdes. Dennoch konnte sie mit dieser Last sehr schnell fliegen, und sie war mit dem gesammelten Vorrath noch nicht zufrieden*), sondern flog von einem Blumenknauf zum andern, um denselben zu vergrössern.“

*) „Damals, als ich diese Bemerkung gemacht hatte, schrieb ich so, weil ich diese Biene für die zahme Biene hielt, welcher sie, in einiger Entfernung gesehen (denn ich konnte sie nicht fangen), ähnlich sieht. Dass es aber nicht die zahme Biene sei, hätte ich schon aus der Gestalt des Staubes, welcher auf den Hinterbeinen sass, schliessen sollen. Derselbe war nämlich ganz locker, so wie er von der Blume war abgestreift worden. Auf den Hinterbeinen der zahmen Bienen aber sitzt der Staub nicht locker, sondern kompakt, weil sie ihn nicht mit den Hinterbeinen abstreifen, sondern mit dem Munde, und ihn von da mit den vordersten und mittelsten Beinen auf die Hinterbeine bringen und dort gleichsam ankleben.

Im Sommer des gegenwärtigen Jahres kam ich aus meinem Irrthum. Ich fand nämlich ebenfalls in der Mittagsstunde eines schönen und warmen Tages auf eben dieser Blume eine mit ebenso ausserordentlich grossen Staubballen versehene Biene, und erkannte sie sogleich für eben dieselbe Art. Ich fing sie. Als ich sie betrachtete, fand ich bald, dass es keinesweges die zahme Biene sei. Sie ist ein wenig grösser, aber ebenso schlank, als diese, unterscheidet sich aber von derselben vorzüglich durch die langen Haare, mit welchen ihre Hinterbeine dicht besetzt sind. Auf dem Rücken hat sie vier haarichte Ringe. Die drei vordersten bestehen aus kurzen anliegenden weissen, der hinterste am After befindliche aber aus langen abstehenden schwarzen Haaren. Ich ward sogleich völlig davon überzeugt, dass diese Biene keineswegs den Staub wissentlich sammelt, wie die zahmen Bienen, sondern dass sie, indem sie den Saft aus den Blumen holt, zugleich, ohne es zu wollen, mit ihren haarichten Hinterbeinen den Staub von den Griffeln, welche denselben aus der röhrigten Anthere herausziehen, abstreift, und auf die Stigmate bringt, und dass zu diesem Zwecke die Natur ihre Hinterbeine mit so vielen und langen Haaren versehen hat. Auch sah ich ein, wie zweckmässig es ist, wenn dieses Insekt bloss zur Befruchtung dieser und ähnlicher Blumen bestimmt ist, dass nicht andere Theile seines Körpers, sondern bloss die Hinterbeine so ausserordentlich haaricht sind. Weil mich nun diese Biene dieses Umstandes wegen ungemein interessirte, so gab ich mir viel Mühe, sie in den Werken des Fabricius aufzusuchen; ich habe sie aber nicht finden können. Sie scheint selten zu sein, da ausser den beiden genannten Exemplaren mir bisher noch kein einziges vorgekommen ist."

3) Vgl. H. Müller „Anwendung der Darwinschen Lehre auf Bienen" (Verhdl. des naturh. Vereins der preuss. Rheinlande und Westphalens. 29. Jahrgang. Bonn, 1872. S. 1—96. Tafel 1 u. 2) und H. M. „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten" (Leipzig, bei W. Engelmann, 1873) S. 46 u. 47, Fig. 10_{2}.

In den ersten dieser beiden Arbeiten habe ich es wahrscheinlich zu machen gesucht, dass die Familie der Bienen aus der der Grabwespen dadurch hervorgegangen ist, dass gewisse Grabwespen dazu übergegangen sind, ihre Brut mit Blüthenstaub und Honig anstatt mit lebender Beute zu beköstigen. Die Bienengattung *Prosopis* steht, wie ich dort gezeigt habe, in ihrer körperlichen Ausrüstung mit den Grabwespen noch auf völlig gleicher Stufe und kennzeichnet sich als Biene ausschliesslich durch ihre Brutversorgungsweise. Die übrigen Bienen bilden in ihrer gesammten der Gewinnung der Blumennahrung dienenden Ausrüstung (d. h. in der Bekleidung ihres ganzen Körpers mit Federhaaren, in der Verbreiterung und Behaarung ihrer Fersen, in der Entwicklung eines besonderen Pollen-Sammelapparates und in der Ausbildung der Mundtheile zum Saugen tiefen Blumen-

Honigs) zwischen *Prosopis* und den ausgeprägtesten Formen der Hummeln und Honigbienen die mannigfachsten Abstufungen und Uebergänge dar. Nach der Lage ihres Pollen-Sammelapparats scheiden sie sich in die beiden Hauptzweige der Bienenfamilie: Schenkelsammler und Bauchsammler. Auf der tiefsten Stufe der ersteren steht die Gattung *Sphecodes*, die gleich *Prosopis* den Pollen wohl noch mit dem Munde einsammelt und den in dem dürftigen Haarkleid der Hinterbeine haften bleibenden Pollen nur nebenbei mit verwendet. Wesentlich höher entwickelt sind die artenreichen Gattungen *Halictus* und *Andrena*, denen der Haarwald ihrer Hinterbeine zur Einbringung ihres ganzen Pollenbedarfs genügt. An die Gattung *Andrena* schliesst sich aufs engste *Cilissa* mit auf die Aussenseite der stärker verbreiterten Schienen und Fersen beschränkten, längeren Sammelhaaren, und an *Cilissa* reiht sich als noch höhere Entwicklungsstufe *Dasypoda*, bei der unter allen einheimischen Bienen die Sammelhaare die grösste Länge erreicht haben.

In der zweiten der obengenannten Arbeiten habe ich von dem Pollen-Sammelapparat der *Dasypoda hirtipes* eine stärker vergrösserte Abbildung gegeben.

4) Vgl. Encyclopädie der Naturwissenschaften im Verlag von Ed. Trewendt iu Breslau, I. Theil: Botanik, I. Heft H. Müller „Die Wechselbeziehungen zwischen den Blumen und den ihre Kreuzuug vermittelnden Insekten“ Kapitel 19. „Weitere Wirkungen der Blumen auf die Ausbildung ihrer Kreuzungsvermittler“. S. 99: „Selbst die Farbe der Sammelhaare der weiblichen Bienen erscheint oft von den besuchten Blumen abhängig, indem sie mit derjenigen des von diesen gesammelten Pollens übereinstimmt. Das gilt z. B. von den langen Haarbürsten der Hinterbeine von *Dasypoda* und *Panurgus*, von den Bauchbürsten zahlreicher Bauchsammler (*Osmia*, *Megachile*, *Anthidium*), von den Sammelhaaren zahlreicher brasilianischer Bienen (*Megacilissa*, *Tetrapedia*, *Centris*, *Epicharis*-Arten u. s. w.), bei denen bisweilen auch die Haare des Thorax demjenigen Pollen gleichfarbig sind, mit dem sie sich gewöhnlich füllen. Die Ausbildung dieser Farbeneigenthümlichkeit lässt sich wohl folgendermassen erklären: „Die hellfarbige, weithin sichtbare Blüthenstaubladung wurde für die Männchen zu einem wichtigen Erkennungszeichen der Weibchen. Für die unbeladenen Weibchen war es daher vortheilhaft, durch den Schein einer solchen Ladung die Aufmerksamkeit der Männchen auf sich zu ziehen.“ (Nach brieflichen Mittheilungen meines Bruders Fritz Müller, Blumenau, Prov. St. Catharina, Südbrasilien.)

5) Vgl. „Anwendung der Darwin'schen Lehre auf Bienen“ S. 57 u. 58, S. 19 und S. 62. Ich habe dort *Dasypoda hirtipes* als Beleg angeführt, dass bei einer und derselben Art das Zahlenverhältniss der Geschlechter in verschiedenen Gegenden ein sehr verschiedenes sein könne. „Während z. B. bei Lippstadt von *Dasypoda*

hirtipes 5—6 mal so viel Männchen als Weibchen gefunden wurden, fand Professor Schenck bei Wiesbaden und Weilburg von derselben Art nur Weibchen" und daraus mit zu erklären gesucht, „dass in manchen Fällen bei einer und derselben Art bei den Weibchen sich secundäre Geschlechtseigenthümlichkeiten ausgeprägt haben können, welche ein Ueberwiegen der Zahl der Weibchen voraussetzen und bei den Männchen solche, die nur durch ein Ueberwiegen der Zahl der Männchen bewirkt werden konnten." Diese Begründung des so eben erwähnten Satzes glaube ich jetzt als nicht stichhaltig bezeichnen zu müssen, da die verschiedenen Fundergebnisse bei Lippstadt und bei Wiesbaden und Weilburg sehr wohl auf ganz zufälligen Ursachen beruhen können, und da ich selbst in einem späteren Jahre (1881) bei Lippstadt viel mehr Weibchen als Männchen von *Dasypoda hirtipes* zu sehen bekommen habe.

In Bezug auf die secundären Geschlechtsunterschiede unserer Biene habe ich (S. 19) darauf aufmerksam gemacht, dass die kleineren Männchen derselben denen von *Cilissa tricincta* oft täuschend ähnlich sehen und die nahe Verwandtschaft beider Arten sofort verrathen, während die Weibchen der *Dasypoda* durch bedeutendere Grösse, stärkere und lebhafter gefärbte Behaarung und vor allem durch die zu ausserordentlicher Länge entwickelten Sammelhaare der Hinterschienen und Fersen (Fig. 21) weit von *Cilissa tricincta* verschieden sind. Wie ferner bei allen selbstsammelnden Bienen ohne Ausnahme die Männchen einen kürzeren Schaft, aber eine längere Geissel der Fühler haben als die Weibchen, so auch bei *Dasypoda hirtipes* (vgl. S. 62). Die Erklärung finde ich darin, dass die Weibchen ihre Fühler mehr zum Tasten (innerhalb der Bruthöhlen), die Männchen mehr zum Riechen (beim Aufsuchen der Weibchen) gebrauchen, und suche mikroskopisch nachzuweisen, dass in der That die männlichen Fühler viel reicher an Riechorganen, die weiblichen viel reicher an Tastorganen sind (S. 61—69).

6) Vgl. H. Müller „Die Befruchtung der Blumen" S. 377—411 und „Weitere Beobachtungen" III. (Verhdl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinl. und Westfalens, Jahrg. 1882. S. 1—104) S. 94—97.

Danach wurde *Dasypoda hirtipes* als Blumenbesucherin beobachtet auf: 1) *Jasione montana* 5 ♂, 1 ♀ sgd, Lippstadt, H. M. 2) *Cirsium arvense*, ♀ Psd und sgd, ♂ sgd; ♂ zahlreich, Lippstadt, H. M. 3) *Carduus acanthoides*, ♀, Lippstadt, H. M. 4) *Hieracium umbellatum*, ♀ sgd und Psd, Lippstadt, H. M. 5) *Crepis biennis*, ♂ häufig, noch Abends auf den Blüthen sitzend, Lippstadt, H. M. 6) *Crepis virens*, ♂ sgd, Lippstadt, H. M. 7) *Picris hieracioides*, ♀ ♂ Psd und sgd, Nassau, Dr. Buddeberg, August 1873. 8) *Leontodon autumnalis*, ♀ Psd und sgd, Lippstadt, H. M. 9) *Thrincia hirta*, ♂ sgd, Liebenau bei Schwiebus, H. M., 30. August 1880. 10) *Hypochoeris radicata*, ♀ sgd und Psd, bei Spandau vor fast

100 Jahren von Christ. Konr. Sprengel, bei Lippstadt von H. M., bei Nassau von Dr. Buddeberg beobachtet. 11) *Cichorium Intybus*, ♂ sgd, Kitzingen 17./7. 73. H. M. Diesen Beobachtungen kann ich noch 2 weitere hinzufügen. 12) Im Juli 1881, als auf dem Viehmarkt vor meinem Hause bereits Hunderte von *Dasypoda*-Weibchen ihr Wesen trieben, sah ich einmal eines derselben auf *Potentilla anserina* und *reptans*, die nahe ihrer Höhle blühten, Pollen sammeln. Am 6. Juli (1882), in welchem *Dasypoda* wieder eben so spärlich auftrat wie gewöhnlich, sah ich ein Weibchen dicht vor ihrer Höhle auf einer Blüthe von *Potentilla anserina* sitzen. 13) In demselben Juli fand ich mehrere Männchen an Blüthenköpfen von *Centaurea Jacea*.

Schenck (Die Bienen des Herzogthums Nassau. Wiesbaden 1861. S. 208) sagt von *Dasypoda hirtipes*: „Weilburg, Wiesbaden. Auf *Picris* und *Cichorinm;* die ♂ sehr selten; hier nur ♀ gefangen."

7) Vgl. H. Müller „Die Entwicklung der Blumenthätigkeit der Inseckten" (Kosmos Bd. IX. S. 204—215: Einleitung und 1. Die Blumenthätigkeit der Käfer, S. 258—272: 2. Die Blumenthätigkeit der Wespen, S. 351—370: 3. Die Blumenthätigkeit der Bienen, S. 415—432: 4. Verschiedene Blumenthätigkeit der Männchen und Weibchen).

Im dritten dieser Aufsätze wird unter Anderem nachzuweisen versucht, dass die Zunahme der Rüssellänge bei den Bienen durch eine Steigerung der Bevorzugung tieferer Honigquellen bedingt gewesen sei und in einer statistischen Tabelle gezeigt, dass am Besuche der Blumen mit offen liegendem Honig von den Bienen sich bei weitem am meisten die kurzrüsseligsten (*Prosopis* mit 1—$1^1/_2$ mm Rüssellänge) betheiligen, dass auf Blumen mit theilweiser Honigbergung sich am häufigsten Bienen mit 2—$3^1/_2$ mm langem Rüssel (*Andrena*, *Halictus*, *Cilissa*, *Panurgus*-Arten) einfinden, dass *Andrena*, *Halictus* und *Dasypoda*-Arten mit 4—7 mm langem Rüssel vorwiegend Blumen mit völliger Honigbergung aufsuchen, dass endlich bei *Eucera*- und *Anthophora*-Arten mit 9—12 mm langem Rüssel über 95 Procent der Blumenbesuche auf ausgeprägte Bienenblumen kommen.

Weiterhin wird die Ausbildung besonderer Blumenliebhabereien besprochen. Da heisst es: „*Dasypoda* und *Panurgus* gehen fast nur auf pollenreiche gelbe Blumen, besonders auf die der *Cichoriaceen*. Bei beiden weist die dem Pollen gleiche Farbe des die Hinterschienen bedeckenden Haarwaldes, die sich von der übrigen Körperfärbung so schön abhebt, mit Bestimmtheit darauf hin, dass ihre besondere Blumenliebhaberei schon seit sehr alter Zeit durch Vererbung befestigt sein muss. Denn erst nachdem die Weibchen sich gewöhnt hatten, diesen langen und dichten Haarwald nur mit gelbem Pollen zu füllen, konnten die dicken Pollenladungen den Männchen ein Merkmal werden, an dem sie die Weibchen schon von weitem,

im Fluge, erkannten: erst nun konnte eine dem Pollen gleiche Farbe der Sammelhaare die Weibchen auch im unbeladenen Zustande den Männchen kenntlich machen und als dadurch vortheilhaft durch Naturauslese zur Ausprägung gelangen."

Sodann werden diejenigen Eigenthümlichkeiten der Blumenthätigkeit der Bienen erörtert, welche dadurch bedingt sind, dass die Bienen, mit dem Nahrungserwerb beschäftigt, zugleich in der einen oder anderen Weise auf die Wahrung ihrer persönlichen Sicherheit bedacht sein müssen. Es wird gezeigt, dass diese Wahrung den Bienen um so leichter werden muss, je mehr die Blumenthätigkeit als eine durch viele Generationen hindurch in gleicher Weise fortgesetzte Uebung zur ererbten Gewohnheit geworden ist. Es wird das unbeholfene Benehmen von Bienen geschildert, die sich an einer neuen und über ihre Anpassungsstufe hinausgehenden Blume versuchen. „Mit der aufsteigenden Entwicklung der Bienen," heisst es dann weiter, „hat sich im Ganzen die Mannigfaltigkeit der Blumen, die sie mit instinktiver Fertigkeit auszubeuten vermögen, stufenweise gesteigert und damit die Gefahr der Ungewohnheit vermindert. Bei denjenigen Bienen, die sich an den ausschliesslichen Gebrauch einer bestimmten Blumenform gewöhnt haben, hat sich diese Gefahr sogar auf Null reducirt. Dagegen sind zwei andere Gefahren für die persönliche Sicherheit mit dem Einbringen gerade der reichsten Pollen- und Honigernten verbunden, die sich auch durch andauerndste Uebung kaum ganz beseitigen lassen: Die Hemmung der freien Beweglichkeit durch das Gewicht grosser Pollenladungen und die Behinderung der freien Umschau durch das Hineinstecken des Kopfes in den Eingang der tiefsten noch zugänglichen Nektarien. Mancherlei Eigenthümlichkeiten in der Blumenthätigkeit der Bienen sind nur aus ihrem Bestreben, diesen Gefahren zu entgehen, verständlich." Nun wird die eigenthümliche Bewegungsweise der *Panurgus* auf den Blumen geschildert und erklärt. Dann heisst es weiter: „Etwas schwieriger lässt sich *Dasypoda* (*hirtipes*) ♀ während ihrer Blumenarbeit einfangen, obgleich ihre Pollenladungen im Vergleich zu ihrer Körpergrösse reichlich eben so gross ist als bei *Panurgus*. Da sie dabei vielmal grösser ist als dieser, so fällt sie unter allen einheimischen Bienen durch ihre kolossalen Pollenladungen bei weitem am meisten in die Augen und schon Christ. Konr. Sprengel schildert (193) in seiner treffenden Weise den erstaunlichen Anblick, den sie bei ihrer rastlosen Blumenarbeit gewährt." Es folgt das oben in der zweiten Anmerkung gegebene Citat. Dann heisst es weiter: „Treffend spricht sich in dieser Schilderung der Unterschied zwischen dem auf die mannigfaltigsten Blumen vertheilten und deshalb immer einige Aufmerksamkeit erfordernden Pollensammeln der Honigbiene und dem instinktiven Pollensammeln der seit zahllosen Generationen auf dieselbe Blumenform sich beschränkenden *Dasypoda*, nicht minder treffend

die hochgradige Energie der letzteren aus. Aber gerade indem sie rein instinktiv mit unermüdlicher Hast Köpfchen auf Köpfchen abfegt, den langen dichten Haarwald, der ihre abstehend gehaltenen Hinterbeine umkleidet, mit mächtigen Ballen gleichfarbigen Pollens füllt, und zugleich den Rüssel in die honighaltigen Röhrchen senkt, behält sie hinlängliche Aufmerksamkeit frei, um beständig auf ihrer Hut sein zu können, und da sie überdies sich immer in geeigneter Stellung befindet, um bei nahender Gefahr sofort wegzufliegen, und da zugleich ihre Energie grösser, ihre Bewegungsweise rascher ist, als bei *Panurgus* ♀, so ist sie weit weniger leicht zu ergreifen als diese.“ Weiterhin heisst es:

„Nur verhältnissmässig wenige Bienenarten haben bei ihrer Blumenarbeit in erster Linie ihre persönliche Sicherheit im Auge, indem sie, den Kopf hoch haltend, sich freie Umschau bewahren und damit auf die Ausbeutung gerade der tiefsten ihnen noch erreichbaren Honigquellen verzichten. Das thut z. B., wie ich oft sah, *Andrena Hattorfiana*, indem sie saugend und Pollen sammelnd über die Blumengesellschaften ihrer auserwählten *Scabiosa arvensis* hinwegstürmt. Das thut, wenn mein Gedächtniss mich nicht täuscht, auch *Dasypoda hirtipes* ♀ beim Abfegen der *Cichoriaceen*-Körbchen.“

Im vierten der obengenannten Aufsätze („Verschiedene Blumenthätigkeit der Männchen und Weibchen“) wird unter Anderm gezeigt, dass viele von den Weibchen der Bienen erworbene Eigenthümlichkeiten auch auf deren Männchen sich vererbt haben, und unter diesen auch die Rüssellänge und damit zugleich die Fähigkeit, tiefgeborgene Nektarien zu entleeren, aufgeführt. Dann heisst es weiter: „Im Ganzen steht aber begreiflicherweise die Blumenthätigkeit der Männchen hinter der der Weibchen weit zurück. Denn die Weibchen sind, durch die Sorge für die Nachkommen getrieben, unablässig bemüht, immer neue Futterladungen einzutragen, bei ihnen concentrirt sich, abgesehen von der Wahrung der persönlichen Sicherheit, die ganze Aufmerksamkeit auf die Blumenarbeit. So erpicht sind sie auf dieselbe, dass sie nicht einmal zur Anlockung der Männchen und zu behaglichem Liebesgenuss sich die Musse gönnen, vielmehr lassen sie sich zum Theil, wie wir bei *Anthophora pilipes* sahen, mitten in ihrer Arbeit von den Männchen überfallen und zur Begattung zwingen. Nicht minder characteristisch für die unverbrüchliche Arbeitstreue der weiblichen Bienen ist es, dass bei manchen von ihnen (*Panurgus*, *Dasypoda*), das augenfälligste Bild angestrengter Blumenarbeit, die schwere Pollenladung selbst oder ihre Nachahmung durch die Farbe der Sammelhaare, den Schmuck bildet, an welchem die Männchen ihre Weibchen erkennen.

Den Männchen dagegen ist der Brutversorgungstrieb gänzlich fremd; nur auf Erlangung eines Weibchens ist, nächst der Stillung des eigenen Hungers, ihre ganze Aufmerksamkeit gerichtet.

Vom Begattungstriebe geleitet fliegen sie an den Ausschlüpfungsplätzen oder an den Lieblingsblumen der Weibchen, nach diesen ausspähend, in Bogenlinien hin und her, nur ab und zu sich sonnend oder an einer Blume saugend. Die Befriedigung ihres geringen Nahrungsbedürfnisses können sie mittels des von der Mutter ererbten Saugapparates auch ohne besondere Anstrengung leicht decken. Sie lassen sich daher in ihrer Blumenauswahl mehr durch den Wohlgeschmack des ihnen dargebotenen Honigs und durch die Bequemlichkeit seiner Erlangung als durch die Reichlichkeit der Ausbeute bestimmen.

In der gesammten Blumenthätigkeit der Männchen und Weibchen lassen sich daher folgende charakteristische Verschiedenheiten erkennen: . . . . . . 3) In denjenigen Fällen, in denen sich die Weibchen einer Bienenart zu rascherer und sichererer Ausbeute auf den ausschliesslichen Besuch einer bestimmten Blumenform oder selbst Blumenart beschränkt haben, fühlen sich die Männchen an diese Beschränkung meist nicht gebunden, sondern besuchen auch andere Blumen. . . . . . . Die Weibchen von *Dasypoda hirtipes* gehen fast ausschliesslich auf die gelben Blüthenkörbchen der *Cichoriaceen*, um sich, honigsaugend und frei umherschauend, zugleich den langen Haarwald der Hinterbeine mit mächtigen Blüthenstaubballen zu beladen; die Männchen dagegen besuchen ausserdem nicht selten die blauen Blumenköpfchen von *Jasione montana*, bisweilen die ebenfalls blauen von *Cichorium Intybus* und die rothen von *Cirsium arvense*".

8) Meigen (system. Beschr. der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten Bd. 4, S. 227) sagt 1824 in Bezug auf die ganze Gattung *Miltogramma*: „Von der Naturgeschichte dieser Fliegen, die alle ziemlich selten sind, ist nichts bekannt: Sie sitzen gern auf sandigen Anhöhen im Sonnenschein." Schiner (Fauna austriaca Die Fliegen. Bd. 1. S. 505) sagt 1862 in Bezug auf dieselbe Gattung: „Die Larven leben parasitisch auf Hymenopteren. — Siebold beobachtete *M. conica*, wie sie bemüht war, ihre Brut auf *Oxybelus uniglumis* abzulegen; in ähnlichem Beginnen beobachtete Wahlberg die *M. oestracea*, welche sich *Megilla retusa* zum Träger ihrer Larven ausgewählt hatte. — Die Fliegen sind an trockenen sandigen Wegen und Ufern oft in Mehrzahl anzutreffen; sie setzen sich am nackten Boden hin, beschreiben im Fluge kleine Kreise und schweben auch zuweilen an einem Punkte in der Luft nahe über dem Boden, wahrscheinlich um Gelegenheit zum Ablegen ihrer Brut auszuspüren." Weitere Angaben über die Lebensweise von *Miltogramma* sind in den in meinem Besitz befindlichen entomologischen Werken nicht enthalten.

9) Ich schickte von mir an *Dasypoda*-Höhlen gefangenen *Miltogramma*-Weibchen zur Bestimmung an den bekannten Diptero-

logen, Herrn Kowarz in Franzensbad (der mir unter Anderm auch die meisten in meinen „Alpenblumen“ aufgezählten Dipteren bestimmt hat), erfuhr aber von ihm, dass sie ohne die zugehörigen Männchen nicht bestimmt werden können.

10) Einen vorläufigen Bericht über diese Beobachtungen habe ich bereits vor 2 Jahren veröffentlicht. Vgl. Zoologischer Anzeiger No. 94 (17. Okt. 1881) S. 530 u. 531 „Ueber die angebliche Afterlosigkeit der Bienenlarven“.

11) W. H. Müller „Proterandrie der Bienen“. (Inaugural-Dissertation der Universität Jena. Liegnitz 1882. S. 17 u. 18): „Hosenbiene (*Dasypoda Latr.*). Bei Besprechung der einzigen einheimischen Art *D. hirtipes F.* bemerkt Smith (Catalogue of British Hymenoptera p. 113): „„Die Zeit ihres Erscheinens ist der Anfang des Monat August, aber das Weibchen ist noch am 6. September gefangen worden.““

Im Jahre 1869 fingen mein Vater und ich am 3. Juli auf *Jasione montana L.* 5 Männchen von *Dasypoda hirtipes F.* und ein einziges wohl verfrühtes Weibchen; am 17. Juli wimmelten die Distelkörbchen (*Cirsium arvense L.*) von *Dasypoda*-Männchen dermassen, dass davon in einer Stunde, ausser anderen Bienen, bequem 30 Exemplare eingefangen wurden; obgleich diese Blume sonst von beiden Geschlechtern der Hosenbiene besucht zu werden pflegt, zeigte sich noch nicht ein einziges Weibchen. Am 19. Juli waren die *Dasypoda*-Männchen an demselben Fundorte seltener geworden; wahrscheinlich werden sie, nachdem sie ihren Hunger gestillt hatten, nach Weibchen gesucht haben. „„Am 21. Juli*), Nachmittags gegen 5 Uhr, sahen wir an einem sandigen Fahrwege bei Lippstadt ein Weibchen von *Dasypoda* suchend umherfliegen, an verschiedenen Stellen mit Kopf und Vorderbeinen in dem sandigen Boden wühlen, aber nach kurzem Aufenthalt die angefangene Höhle wieder verlassen. Nach drei- oder viermaligem Versuche blieb sie endlich an der zuletzt angefangenen Höhle andauernd beschäftigt. . . . Als wir eine Stunde später zurückkehrten, sahen wir an der Menge des ausgeworfenen Sandes, dass sie das Anfertigen der Höhle weiter fortgesetzt hatte.“ An demselben Fahrweg waren am 7. August zahlreiche Löcher von *Dasypoda* zu sehen, meist noch mit einem Häufchen ausgeworfener Erde; . . . eine dieser Höhlen, der wir nachgruben, enthielt am Ende bereits eine ziemliche Menge trockenen Blüthenstaubes angehäuft.““

Obgleich mit den ersten Hosenbienenmännchen zugleich auch schon ein einzelnes Weibchen beobachtet wurde, so beweisen doch die angeführten Daten aus dem Jahre 1869, dass im Ganzen die Männchen dieser Art den Weibchen einen Vorsprung von mehreren

---

*) „Aus meines Vaters Tagebuche, welches auch meine Beobachtungen aus den Jahren 1869—72 in sich schliesst.“

Tagen abgewonnen. Nach meinen Erinnerungen an frühere Jahre und nach meinen Beobachtungen vom letzten Sommer, 1881 (bei Liegnitz), ist Proterandrie in der That bei *Dasypoda hirtipes F.* Regel, wenn auch hin und wieder ausnahmsweise einmal ein verfrühtes Weibchen zugleich mit den ersten Männchen erscheinen mag."

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Dasypoda hirtipes* ♀, den aus der Höhle geworfenen Sand rückwärts fegend (nach einer an Ort und Stelle aufgenommenen Skizze) ungefähr in nat. Grösse.

Fig. 2. Sechs gleichzeitig bloss gelegte Brutkämmerchen, welche von derselben Hauptröhre aus angelegt sind, die erste, unterste auf dem Futterballen bereits eine junge Larve, die übrigen noch Eier enthaltend.

Fig. 3. Eine Brutkammer mit zu Grunde gegangenen *Dasypoda*-Larven; darunter im Sande 3 *Miltogramma*-Tönnchen.

Fig. 4. Fertiger, dreibeiniger Futterballen, a von der Seite, b von unten gesehen. (2,8 : 1.)

Fig. 5. Zwei Eier, a das grösste, b das kleinste von neun, die ich unversehrt mit nach Hause brachte. (7 : 1.)

Fig. 6. Junge Larve, noch afterlos, der Darmkanal mit einem Blindsack endigend, aber das letzte Segment bereits mit einem Quereindruck, der später zum After wird. (7 : 1.)

Fig. 7. Halbwüchsige Larve, bereits mit After versehen, in natürlicher Lage, d. h. ihren Futterballen umfassend. Nat. Grösse.

Fig. 8. Afterspalte nebst den umgebenden Furchen. (35 : 1.)

Fig. 9. Auswurfballen (einzelnes Excrement). (35 : 1.)

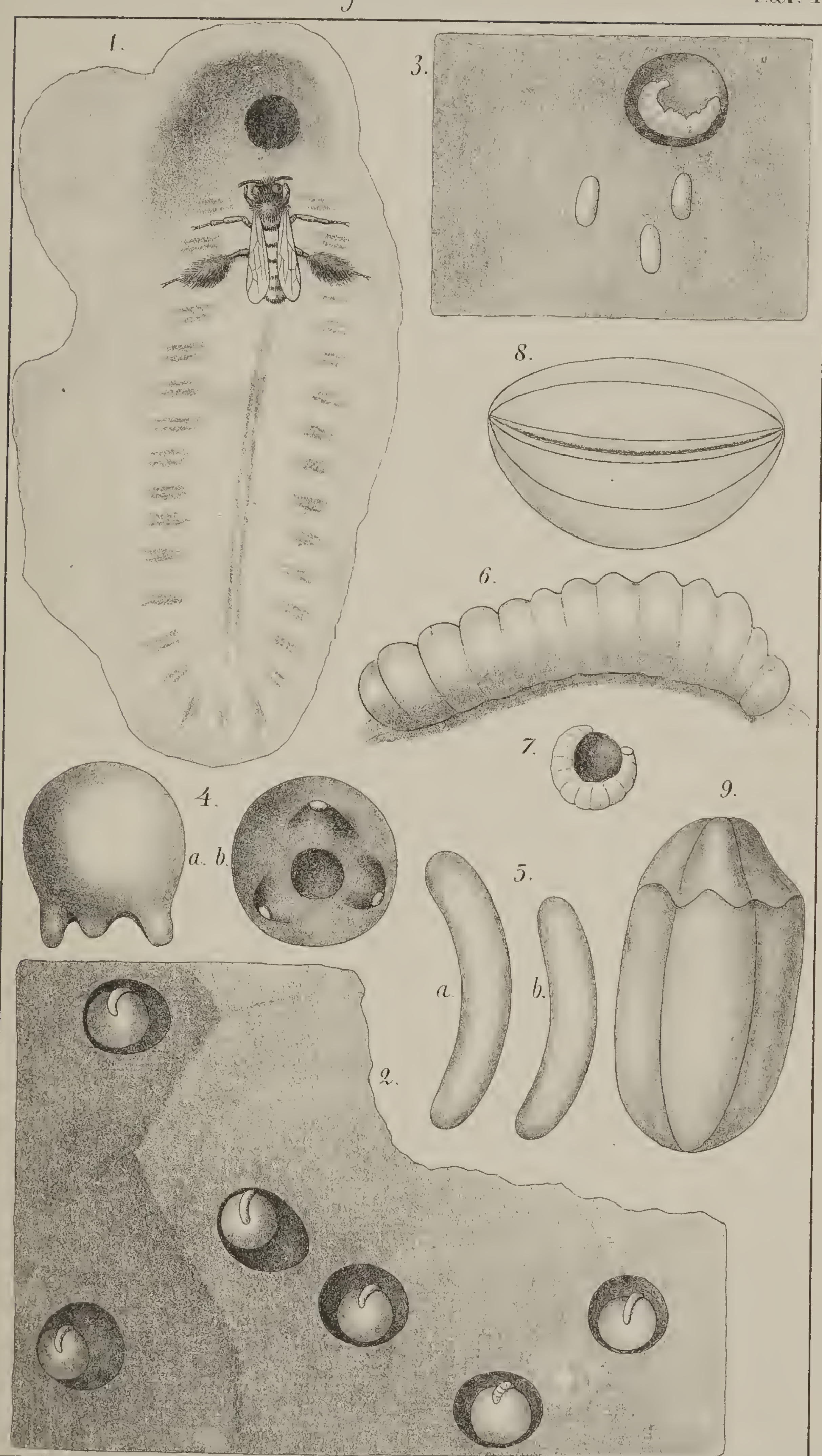
Fig. 10. Ausgewachsene Larve. (7 : 1.)

Fig. 11. Weibliche Puppe von *Dasypoda hirtipes*, von unten gesehen.

Fig. 12. Dieselbe, von der Seite gesehen. (7 : 1.)

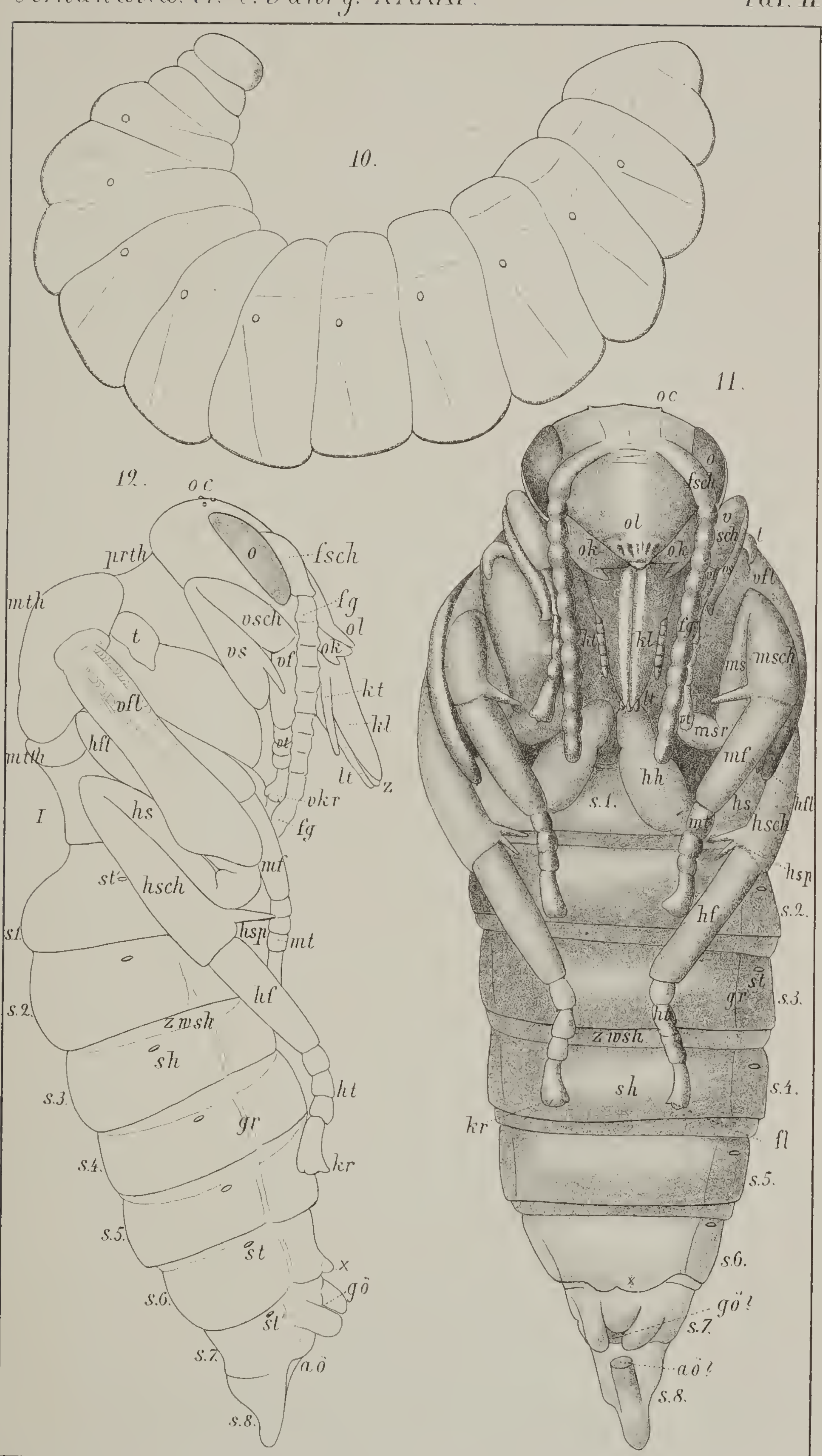
aö = Afteröffnung.
fg = Fühlergeissel.
fl = Fussläppchen.
fsch = Fühlerschaft.
gö = Geschlechtsöffnung.
gr = Grenze zwischen Rücken und Bauchsegment.
hf = Hinterferse.
hfl = „ flügel.
hh = Hintere Hüften.
hs = „ Schenkel.
hsch = „ Schienen.
hsp = Hintere Schienensporne.
hsr = Hinterer Schenkelring.
ht = Hintere Tarsen.
kl = Kieferlade.
kt = „ taster.
kr = Krallen.
lt = Lippentaster (letztes Glied).
mf = Mittelferse.
ms = „ schenkel.
msch = „ schiene.
msr = „ schenkelring.
mt = „ tarse.

mth = Mesothorax.
mtth = Metathorax.
o = Auge.
oc = Punktaugen.
ol = Oberlippe.
pth = Prothorax.
I = Eigentlich erstes Hinterleibssegment.
s 1—8 = Die 8 Hinterleibssegmente.
sh = Segmenthaut.
st = Stigma.
t = Tegula.
vf = Vorderferse.
vfl = „ flügel.
vs = „ schenkel.
vsch = „ schiene.
vt = „ tarse.
z = Zunge.
zwsh = Zwischensegmenthaut.



Univ. Lith. v. A. Henry in Bonn.





Univ. Lith. v. A. Henry in Bonn.



Die Diabase des oberen Ruhrthals und ihre Contacterscheinungen mit dem Lenneschiefer.

Von

Dr. Ad. Schenck

in Bonn.

Die Ruhr entspringt in der Nähe des Städtchens Winterberg am Ruhrkopf in einer Höhe von 663,9 m. Von ihrer Quelle bis zum Dorfe Olsberg fliesst sie in nördlicher Richtung, in einem Querthale die Schichten des Lenneschiefers durchschneidend. Bei Olsberg wendet sie sich nach Westen und tritt etwas unterhalb dieses Ortes in die jüngeren, oberdevonischen Schichten ein. Ungefähr parallel mit der Ruhr, zwischen Assinghausen und Olsberg sich mit ihr vereinigend, fliesst die Neger, die mit ihren Quellflüssen, der Renau und Lamelose, von den nördlichen Gehängen des Kahlen Astenbergs und Poppenbergs herabkommt.

Der geognostische Charakter[1]) der von den genannten Gewässern durchflossenen Gegend ist ein ziemlich einfacher. Der Lenneschiefer zeigt, von einigen Dachschieferlagern und manchen quarzreicheren Partien abgesehen, überall dieselbe Beschaffenheit; er ist ein dünnschiefriger, graubrauner bis graublauer, oft wellig gefältelter Thonschiefer, der mit lokalen Ausnahmen durchgehends das normale Streichen von h. 3—5 der Schichten des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges zeigt und überall nach Norden, gewöhnlich unter 45—60° einfällt. Nirgends konnte ich Sattel- und Muldenbildungen beobachten, während diese doch im westlichen Sauerlande in so ausgezeichneter Weise

---

1) Vergl. Section Berleburg der von Dechen'schen geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalens.

entwickelt sind. Es ist nicht wohl anzunehmen, dass Faltungen im oberen Ruhrthale nicht vorkämen, vielmehr dürfte es das Wahrscheinlichste sein, wie dies auch von Dechen annimmt, dass wir es mit liegenden Falten zu thun haben, deren Schenkel in ihrem Einfallen nur geringe Abweichungen zeigen. Es würde hiernach also die Schieferung der Schichtung parallel gehen.

Ausser dem Lenneschiefer treten nun im oberen Ruhr- und Lamelosethal, in der Gegend zwischen Siedlinghausen, Wiemeringhausen, Hiltfeld und Winterberg eine Reihe von Diabaszügen auf, deren Richtung gewöhnlich mit dem Streichen der Lenneschieferschichten zusammenfällt. Diese Diabase hat zuerst von Dechen[1]) eingehender beschrieben, er bezeichnete sie als Hypersthenite und unter diesem Namen wurden sie auch auf der geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalens verzeichnet. Mehner[2]), der einige Handstücke der betreffenden Gesteine einer mikroskopischen Untersuchung unterwarf, kam zu dem Resultate, dass der bisher für Hypersthen gehaltene Gemengtheil Augit sei, diese Gesteine also zu den Diabasen zu rechnen seien.

Nach von Dechen findet zwischen den Hypersthениten und den Labradorporphyren der Briloner Gegend ein allmählicher Uebergang statt, so zwar, dass man nach diesem Forscher im Zweifel sein kann, ob man einzelne dieser Gesteine zu den Hypersthениten oder zu den Labradorporphyren rechnen soll. Dies gilt besonders von den Gesteinen von Olsberg, Gevelinghausen und Ramsbeck. Es kommen nun Diabase vom Charakter derjenigen des oberen Ruhrthals noch an andern Punkten Westfalens vor, so am Lappenberg bei Remlinghausen, in der Nähe von Ramsbeck, bei Breckerfeld, im Volmethal etc., aber wir haben es hier mit vereinzelten Vorkommnissen zu thun, nicht mit derartigen Diabaszügen, wie sie für das obere Ruhrthal charakteristisch

---

1) Von Dechens und Karstens Arch. Bd. 19 p. 486 ff. und p. 503 ff., sowie Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss Rheinl. u. Westf. 1855 p. 194.

2) Tschermaks Min. Mittheilungen 1877 p. 172.

sind. Was aber die Labradorporphyre von Dechens anbelangt, so sind unter diesem Namen verschiedenartige Gesteine zusammengefasst. Theils sind es dichte oder porphyrische Diabase, die in Begleitung von Schaalsteinen und Mandelsteinen nebst Rotheisensteinen im Gebiete der oberdevonischen Schichten, gewöhnlich in langen Zügen auftreten, theils mehr oder weniger schiefrige Gesteine, die z. Th. aus der Umwandlung von körnigen Diabasporphyren hervorgegangen zu sein scheinen, z. Th. wohl auch sedimentären Ursprungs sein dürften. Endlich finden sich im mitteldevonischen Kalk und vielfach auch im Lenneschiefer einzelne Kuppen porphyrischer Diabase ohne Begleitung von Schaalsteinen, Mandelsteinen und Rotheisensteinen. Geologisch stehen diese Gesteine den Diabasen des oberen Ruhrthals am nächsten, unterscheiden sich aber petrographisch von ihnen durch ihre porphyrische Ausbildung, durch die Ausscheidung grösserer Plagioklas- und Augitkrystalle.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Diabasen des oberen Ruhrthals und den aus denselben theils auf chemischem, theils auf mechanischem Wege hervorgegangenen Umwandlungsprodukten. Wo der Diabas in Contact mit dem Lenneschiefer tritt, da ist dieser häufig verändert, in harte, hornfelsartige Gesteine umgewandelt. Es schien mir interessant, zugleich diese Umwandlungserscheinungen zu studiren, zumal da sich einige ausgezeichnete Aufschlüsse hierfür darboten und da unsere Kenntnisse von den Contacterscheinungen der Diabase, mit Ausnahme der eingehenden Arbeiten Lossens und Kaysers über diejenigen des Harzes, noch sehr lückenhaft sind.

Die sogenannten Labradorporphyre der Briloner Gegend konnten in dieser Arbeit nicht mehr berücksichtigt werden und hoffe ich auf dieselben später noch zurückzukommen.

I. Verbreitung, geognostischer und orographischer Charakter, sowie Alter der Diabase des oberen Ruhrthals.

Wie schon erwähnt, sind die Diabase des oberen Ruhrthals auf die Gegend zwischen Wiemeringhausen, Siedlinghausen, Hiltfeld und Winterberg beschränkt. Sie treten hier in mehreren Zügen auf, deren Richtung im Allgemeinen derjenigen des Streichens der Lenneschieferschichten entspricht.

Als nördlichstes Vorkommen dieser Diabase gibt die Dechen'sche Karte einen Punkt östlich von Wiemeringhausen an; es ist dies der sogenannte Schürenstein, ein aus dem Walde hevorragender Felsen, der aber nicht aus Diabas, sondern aus einem sehr quarzreichen Lenneschiefer besteht, welcher in Folge seines Quarzgehaltes der Verwitterung und Erosion stärkeren Widerstand entgegensetzte, als der gewöhnliche Lenneschiefer. Aehnliche Felsen von quarzreichem Schiefer sind: der Buschstein auf dem Bergrücken zwischen Wiemeringhausen und Brunskappel, sowie die Felsen auf dem Assinghäuser Iberg und etwas unterhalb Assinghausen.

Oestlich von jenem als Hyperit bezeichneten Vorkommen findet sich auf der Dechen'schen Karte an den nördlichen Abhängen des Beverkopfs Labradorporphyr angegeben. Ich fand hier nirgends anstehendes Gestein, dagegen im Walde zerstreut vielfach Blöcke theils von körnigem Diabas, theils von eigenthümlichen spilositähnlichen Schiefern mit Ausscheidungen von Feldspath, Calcit und Chlorit. Dass diese Schiefer nicht als durch Contact veränderte Lenneschiefer anzusehen sind, wofür man sie leicht halten möchte, sondern wohl aus dem Diabas hervorgegangen sein dürften, werden wir weiter unten sehen.

Der erste (nördlichste) Diabaszug, welcher das Ruhrthal durchschneidet, setzt vom Beverkopf hinüber zum Kahlenberg. Etwa in der halben Höhe des Beverkopfs ragt aus diesem eine mächtige Diabasklippe hervor, die steil gegen das Ruhrthal abfällt. Auf der andern Seite des Thales correspondirt mit derselben eine ähnliche Klippe. Weiter-

hin lässt sich der Diabas in zahlreichen Blöcken bis zum nördlichen (kahlen) Gipfel des Kahlenbergs verfolgen. Sowohl am Beverkopf wie am Kahlenberg wird der körnige Diabas von flaserigen und schiefrigen Varietäten begleitet, ja an ersterem Berge gehen vollständig thonschieferartige Gesteine aus der Umwandlung des Diabases hervor.

Etwa eine viertel Stunde weiter südlich durchquert der zweite Diabaszug das Ruhrthal; er zieht vom Bochtenbeck[1]) hinüber zum Kahlenberg. Der tannenbewaldete Gipfel des Bochtenbecks wird gebildet durch die sogenannten Oehrensteine, mächtige Klippen nebst zahlreichen grösseren und kleineren Blöcken von Diabas. Etwa in der halben Höhe des Berges treffen wir wieder solche Klippen und Blöcke, sie ziehen sich hinunter bis zur Thalsohle und auf der linken Seite des Ruhrthals am Sperrberge wieder hinauf bis ungefähr zu gleicher Höhe wie am Bochtenbeck. In der Fortsetzung dieses Diabaszuges liegt der südwestliche (bewaldete) Gipfel des Kahlenbergs, der wieder aus einem Felsenmeer von Diabasblöcken besteht.

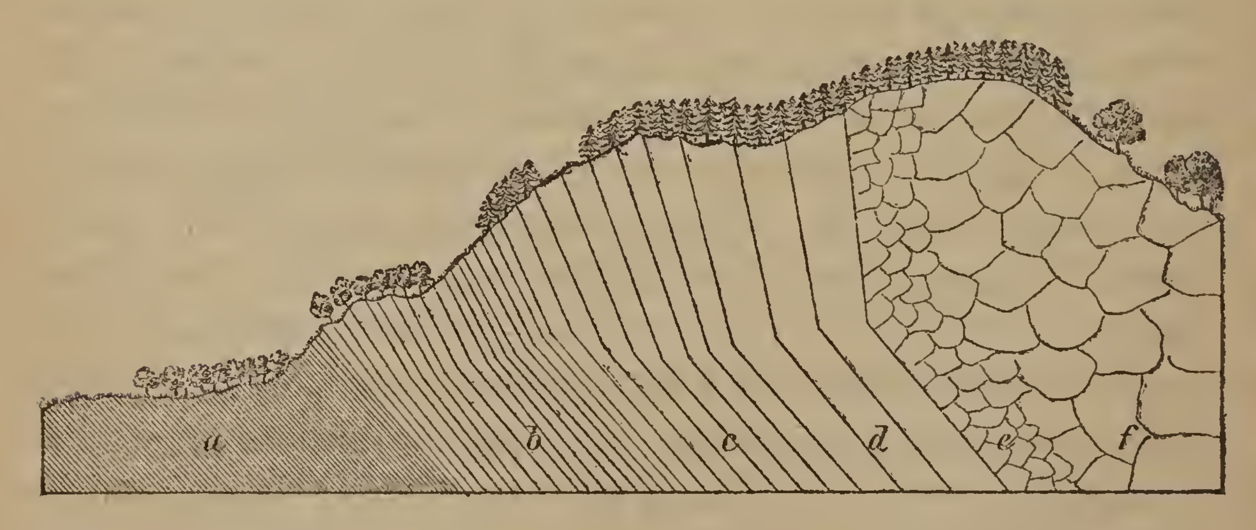
An der Chaussee von Wiemeringhausen nach Niedersfeld ist der Diabas dieses Zuges durch einen Steinbruch aufgeschlossen. Die Mächtigkeit des Diabases beträgt hier c. 200 m. Der Steinbruch befindet sich im N., also im Liegenden des Diabaslagers, da wo der Diabas an den Lenneschiefer grenzt. Es lässt sich hier der allmähliche Uebergang des Lenneschiefers in Hornfels in ausgezeichneter Weise beobachten. Etwa 30 Schritt unterhalb des Steinbruchs steht normaler Lenneschiefer an, der ein Streichen von h. 5 und ein Einfallen von 45° nach S. zeigt und ein sehr dünnschiefriges, wellig gefälteltes Gestein von graublauer bis graubräunlicher Farbe darstellt. Im nördlichen Theile des Steinbruchs nun treffen wir ein Gestein an, das von dem vorhergehenden schon einen abweichenden Habitus erkennen lässt; die Farbe ist eine bräunlichgrüne, das Gestein ist härter und fester als das vorhergehende und in

---

1) Der Name „Bochtenbeck" ist auf der Dechen'schen Karte nicht angegeben, es ist der quer gegen das Ruhrthal gerichtete Bergrücken zwischen Beverkopf und Sternrod.

fingerdicken Platten abgesondert; da es den Uebergang zwischen dem Lenneschiefer und Hornfels bildet, so würde man es wohl am besten als Hornschiefer bezeichnen. Dieses Gestein geht allmählich über zuerst in einen graugrünen, dann in einen blaugrauen Hornfels. Die ursprüngliche feine Schieferung ist an dem grünen wie an dem blauen Hornfels gewöhnlich noch sehr deutlich zu sehen, das Gestein ist aber bedeutend fester, härter und massiger geworden und in faustdicken Platten abgesondert. Gegen den Diabas hin setzt der blaue Hornfels scharf ab. Es folgt zuerst ein sehr feinkörniger Diabas, der vielfach Bruchstücke von Hornfels einschliesst, und dann ein mittelkörniger Diabas.

Interessant ist es, den Verlauf der Grenze zwischen Diabas und Hornfels zu verfolgen. Das normale Fallen der Lenneschieferschichten ist c. 45⁰ nach S.; wir finden dieses Fallen auch bei den Hornfelsschichten und bei der Contactfläche zwischen Hornfels und Diabas im unteren Theile des Steinbruchs. Anders liegen die Verhältnisse in dem oberen Theile desselben; hier zeigen die Hornfelsschichten und die Contactfläche ein sehr steiles, fast lothrechtes Fallen; weiter nach N. verringert sich dasselbe; es beträgt bei dem grünen Hornfels noch c. 75⁰, bei dem Hornschiefer c. 65⁰, bis endlich wieder das normale Fallen von 45⁰ erreicht wird.



Contact zwischen Diabas und Lenneschiefer im Steinbruch zwischen Wiemeringhausen und Niedersfeld.

a) Lenneschiefer, *b*) Hornschiefer, *c*) Grüner Hornfels, *d*) Blauer Hornfels, *e*) Feinkörniger Diabas, *f*) Mittelkörniger Diabas.

Das vorliegende Profil ist insofern lehrreich, als es zeigt, dass der lagerartige Charakter des Diabases auch dann noch gewahrt wird, wenn derselbe fast lothrecht in die Höhe steigt, während der Lenneschiefer in der Nähe ein ziemlich flaches Einfallen zeigt. Es kommt dies öfters im oberen Ruhrthal vor und von Dechen schloss daraus auf ein in manchen Fällen gangförmiges Auftreten des Diabases.

Dritter Diabaszug. Von dem südlich von den Oehrensteinen gelegenen Gipfel des Sternrods (die Dechen'sche Karte nennt ihn Sternordt) zieht sich eine Diabasmasse hinab bis zur halben Höhe des Berges. Ein direkter Zusammenhang zwischen dieser Diabasmasse und derjenigen, welche weiter unterhalb und auch weiter südlich sich vorfindet, wie dies die Dechen'sche Karte angibt, scheint nicht stattzufinden, zwischen beiden fand ich Lenneschiefer anstehend. Der letztgenannte Diabas ist an der Chaussee von Wiemeringhausen nach Niedersfeld dicht unterhalb dieses Ortes aufgeschlossen, er zieht sich auf der anderen Seite des Ruhrthals in oft haushohen Klippen und zahlreichen Blöcken an dem „der Stein“ genannten Bergrücken hinauf. Weiter nach W. treffen wir in der Fortsetzung dieses Zuges auf eine Diabasklippe östlich von Siedlinghausen im Negerthale. Der Diabas besitzt hier einen schiefrigen Charakter.

Der vierte Diabaszug bildet den Calvarienberg oberhalb Niedersfeld. Dieser stellt eine nicht sehr hohe Diabasklippe dar, die aus dem Lenneschiefer hervorragt und in einem Bogen zwischen Hille- und Ruhrthal verläuft. Die Mächtigkeit des Diabases an der Chaussee im Ruhrthal beträgt c. 50 m. Contacterscheinungen wurden hier nicht beobachtet, doch fanden sich hornschieferartige Gesteine von hellgrünlichgrauer Farbe auf der Höhe des Berges. Der Calvarienberger Diabas setzt sich sowohl nach O. auf die rechte Seite des Hillethals wie nach W. auf die linke Seite des Ruhrthals fort. Der ersteren Masse gehört der Biggenstein an, eine aus dem Walde hervorragende Felspyramide. Auf der linken Seite des Ruhrthals tritt in der Fortsetzung des Calvarienberger Zuges der Diabas an mehreren Punkten am Hohen Hagen zu

Tage. Weiterhin bildet er die colossalen Felsmassen des Ibergs und des mit ihm correspondirenden, auf der linken Seite des Lamelosethales gelegenen, steil gegen dasselbe abfallenden Meister Stein. An der Strasse von Siedlinghausen nach Silbach ist der Diabas des Ibergs aufgeschlossen, im N. (Liegenden) ist derselbe von hornfelsartigen Contactgesteinen begleitet, im S. (Hangenden) waren solche nicht zu beobachten. Am Biggenstein, zwischen diesem und dem Calvarienberg, sowie am Hohen Hagen nimmt der Diabas gegen den Contact mit dem Lenneschiefer hin vielfach eine schiefrige Beschaffenheit an.

Der fünfte Diabaszug beginnt südlich vom Dorfe Hiltfeld mit den Hiltfelder Steinen, einer zu bedeutender Höhe emporragenden Diabasmasse, die nach S. zu steil abfällt, nach N. aber, wo sie vom Lenneschiefer bedeckt ist, sich abdacht und in das Plateau des Neuen Hagen übergeht. Westlich von den Hiltfelder Steinen treffen wir auf den Diabas des Poelz (so heisst die vordere Kuppe des Hiltfelder Steinbergs). Zwischen beiden Diabasmassen steht Lenneschiefer an, der hier nicht das normale Streichen von h. 5, sondern ein zu diesem und der Richtung des Diabaszuges normales von h. 11 zeigt, welches allmählich durch h. 12, h. 2 in h. 5 (im S. und N. des Diabases) übergeht. Contactgesteine von hornfelsartigem Charakter sind am Hiltfelder Steinberg und am Poelz nicht selten.

Zwischen Hille- und Ruhrthal bildet der Diabas dieses Zuges den Gipfel und die Hauptmasse des Rimbergs und zieht sich dann zum Ruhrthal hinab, wo er an der Chaussee von Niedersfeld nach Winterberg ansteht, und auf der linken Seite des Ruhrthals den Eschenberg hinauf. An der erwähnten Chaussee beträgt die Mächtigkeit dieses Diabases c. 70 m.

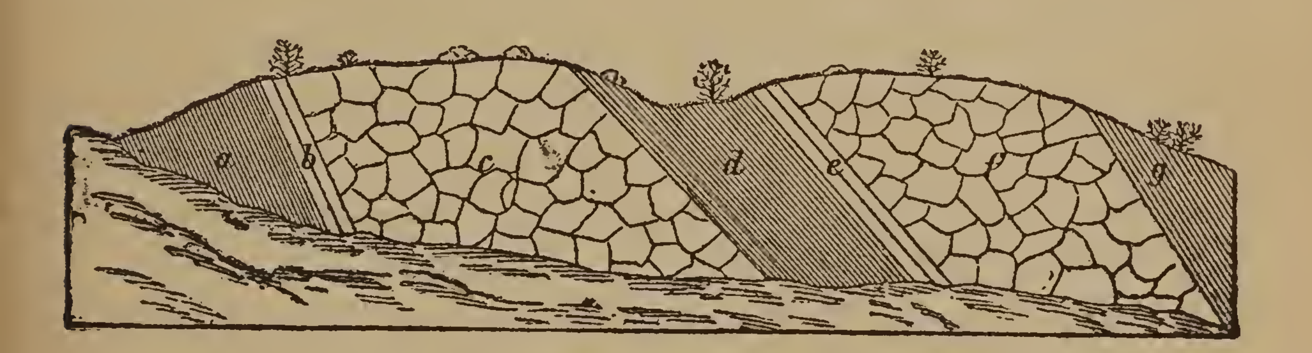
Nach von Dechen soll dieser Diabaszug auch wieder im Lamelosethal auftreten; ich konnte ihn hier mit Sicherheit nicht beobachten.

Der sechste Diabaszug ist der südlichste, welcher das Ruhrthal durchquert, er bildet unweit des vorigen Zuges am Rimberg einen Vorsprung im Ruhrthal, den sogenannten Ruhrdamm und ist hier durch einen Steinbruch

aufgeschlossen. Seine Mächtigkeit an der Chaussee von Niedersfeld nach Winterberg beträgt c. 90 m. Eine Umwandlung des Lenneschiefers in Hornfels ist hier nicht zu beobachten; zwischen Lenneschiefer und Diabas findet sich Brauneisenstein, auf welchen früher hier Bergbau getrieben wurde. Der Brauneisenstein dürfte aus dem Diabas hervorgegangen sein, er findet sich mit Quarz zusammen auch auf Gängen in diesem Gestein.

Auf der linken Seite des Ruhrthals tritt der Diabas in zahlreichen Blöcken am Fuchsmannskopf und dem von diesem durch ein kleines Thälchen getrennten Eschenberg auf. Weiterhin liegt in der Richtung dieses Zuges die Diabasmasse, welche den Gipfel der Nordhelle bildet; ein direkter Zusammenhang dieses Diabases mit demjenigen am Ruhrdamm und Fuchsmannskopf scheint nicht stattzufinden.

Weiter nach W. tritt der Diabas wieder am Silberberg, dem westlichen Vorgipfel der Nordhelle, auf und zieht sich an jenem Berge hinunter bis ins Lamelosethal und jenseits desselben wieder hinauf bis zum Gipfel des Hillkopfs. Am Wege, der von Silbach über den Silberberg nach Niedersfeld führt, ist der Diabas und dessen Contact mit dem Lenneschiefer aufgeschlossen und ergibt sich hier folgendes Profil:



Von Norden ausgehend treffen wir zuerst auf

a) Lenneschiefer, von dachschieferartigem Charakter, Streichen h. $4^1/_2$, Fallen 75^0 nach S.; auf ihn folgt:

b) Hornfels, plattig abgesondert, zeigt dasselbe Streichen und Fallen wie der Lenneschiefer; er ist nur 15 cm mächtig und setzt scharf ab, sowohl gegen den Lenneschiefer wie auch gegen den

c) Diabas. Dieser besitzt eine Mächtigkeit von $7^1/_2$ m, es folgt auf ihn wieder

d) Lenneschiefer von 3 m Mächtigkeit, $4^1/_2$ h. Streichen und 40^0 Fallen nach S., der in
e) Hornfels übergeht, auf welchen wieder
f) ein Diabaslager von 4 m Mächtigkeit folgt. Das Hangende desselben bildet
g) Lenneschiefer von $4^1/_2$ h. Streichen, 35—45^0 Fallen nach S.

An der linken Thalseite des Lamelosethales lässt sich der Diabas des Silberbergs hinauf bis zum Gipfel des Hillkopfs verfolgen, der aus den charakteristischen Felsblöcken und Klippen von Diabas besteht. Am Hillkopf befindet sich noch ein zweites Diabasvorkommen, südwestlich vom südlichen Vorgipfel des Berges, wo im Walde zahlreiche Blöcke und einzelne Klippen von Diabas vorkommen; auf der Dechen'schen Karte ist derselbe nicht angegeben.

Siebenter Diabaszug. Dicht oberhalb der letzten Häuser von Silbach finden wir auf der rechten Thalseite des Lamelosethales Diabas anstehend. Derselbe zieht in zahlreichen Klippen und Blöcken an einem vom Kuhlenberge auslaufenden Bergrücken hinauf. An der Chaussee nach Winterberg ist der Contact dieses Diabases mit dem Lenneschiefer aufgeschlossen, der hier als plattig abgesonderter, graublauer Hornschiefer, übergehend in grünlichen Hornfels, erscheint; es folgt auf diesen Hornfels erst feinkörniger, dann mittelkörniger Diabas.

Auf der linken Seite des Lamelosethales treffen wir in der Fortsetzung des soeben besprochenen Diabaszuges auf den Diabas des niedern Bergrückens, der sich zwischen Hillkopf und Steinberg vom Renauthal bis zum Thale der Lamelose hinzieht. Auf der Höhe dieses Bergrückens steht Lenneschiefer an, Diabas ist hier nicht zu beobachten, wohl aber am westlichen (dem Renauthale zugewandten) und östlichen (im Lamelosethale befindlichen) Abhange des genannten Rückens. An beiden Punkten trifft man zahlreiche kleinere und grössere Blöcke, an der Oberfläche aber kein anstehendes Gestein. Dagegen ist der Diabas des westlichen Abhanges durch den Bergbau aufgeschlossen. Es durchsetzen denselben nämlich bleiglanzführende Gänge von Schwerspath. Der Bleiglanz wurde früher bergmännisch gewonnen, jetzt steht die dort befindliche Grube ausser

Betrieb. Der Stollen dieser Grube führt zuerst durch Lenneschiefer, der das normale Streichen und Fallen zeigt, dann durch einen grünlichgrauen Hornfels, auf welchen der Diabas folgt. Unter den Gesteinen, welche auf der Halde jener Grube umherliegen, fand sich auch ein weisser, kieselsäurereicher Hornfels, der, wie die noch deutlich zu beobachtende ursprüngliche Schieferung beweist, auch dem Lenneschiefer seine Entstehung verdankt. In welcher Weise derselbe vorkommt, konnte nicht ermittelt werden.

Achter Diabaszug. Vom Gipfel des Kuhlenbergs zieht sich eine Diabasmasse in zahlreichen Felsen und Blöcken hinab zum Lamelosethal und auf der andern Thalseite in derselben Weise wieder hinauf zum Gipfel des Steinbergs. An der Chaussee von Silbach nach Winterberg ist dieser Diabas durch einen Steinbruch aufgeschlossen, in welchem die Contactverhältnisse mit dem Lenneschiefer in ähnlicher Weise zu beobachten sind, wie in dem Steinbruch bei Niedersfeld. Der Lenneschiefer am nördlichen Ende des Steinbruchs, von dachschieferartigem Habitus, zeigt ein Streichen von h. 7 und ein Fallen von 45^0 gegen S. Er geht allmählich über in Hornschiefer und, indem die schiefrige Struktur immer mehr zurücktritt, zuletzt in massigen Hornfels, der auch hier stellenweise eine Absonderung in dicke Platten erkennen lässt. Das Einfallen der Hornschiefer- und Hornfelsschichten wird ein immer steileres, es beträgt bei dem Hornschiefer c. 70^0, beim Hornfels c. 80^0; der letztere weicht auch in seinem Streichen (h. 10) vom Lenneschiefer ab und dürfte diese Abweichung in dem Auftreten des Diabases begründet sein, der in jenem Streichen das Lamelosethal durchsetzt. Wir haben also hier ganz analoge Verhältnisse wie in dem Steinbruch von Niedersfeld, nur dass in diesem der dem Diabas benachbarte blaue Hornfels vorkommt, welcher in dem Steinbruche am Kuhlenberge fehlt. Die Grenze zwischen Diabas und Hornfels ist in letzterem Steinbruche keine so scharfe, geradlinige, wie in jenem, sondern es scheint eine innige Verwachsung der beiden Gesteine stattgefunden zu haben. Da der Diabas gegen den Contact hin eine sehr feinkörnige Beschaffenheit annimmt, so ist er auf den ersten Blick leicht

mit dem Hornfels zu verwechseln, er lässt sich durch einen gewissen vom Augit herrührenden röthlichen Schimmer, der besonders beim Anhauchen hervortritt, sowie durch den Klang beim Schlage mit dem Hammer vom Hornfels unterscheiden, indem dieser einen hellen Ton gibt und der Hammer von ihm zurückspringt, während dies bei dem weicheren Diabas weit weniger der Fall ist.

In Begleitung der Diabasblöcke dieses Lagers finden sich an der Silbach-Winterberger Chaussee und an den Gehängen des Kuhlenbergs zahlreiche Blöcke eines Gesteins, welches sich von dem Diabas auf den ersten Blick in auffallender Weise unterscheidet. Während der Diabas bei der Verwitterung rundliche Blöcke bildet, mit weissen und röthlichen, SiO_2 und Fe_2O_3 reichen Verwitterungsrinden, besitzt dieses Gestein eine höckerige Oberfläche, ähnlich manchem Meteoreisen. Auch seine dunkelgrüne bis schwarze Farbe unterscheidet es vom Diabas. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass dieses Gestein zu den Palaeopikriten gehört. Ob dasselbe selbstständig im Lenneschiefer auftritt oder nur in Begleitung des Kuhlenberger Diabases, konnte ich mit Sicherheit nicht entscheiden, da die Aufschlüsse hierfür nicht hinreichend waren. von Dechen[1]) erwähnt auch dieses Gestein, welches er mit zu den Hypersthenіten zählt, und sagt hierüber: „Das Gestein aber, welches ich nur in Blöcken gefunden zu haben glaube und welches Herr von Oeynhausen unverkennbar als achtes Lager beschreibt, indem er sagt: „Dasselbe ist kugelig, die Kugeln 1—2 Zoll im Durchmesser, die Verwitterung macht dies noch deutlicher, die Oberfläche ist dann höckrig, mit kleinen Kugeln oder Blättern besetzt", zeichnet sich vor allen hier vorkommenden Gesteinen durch die höckrige Oberfläche der Blöcke aus, welche lange Zeit der Witterung ausgesetzt gewesen sind. Es ist von dunkelschwarzgrünlicher Farbe. Die Flächen des Hypersthens schillern in grossen Parthien, durch kleine matte Streifen und Fleckchen unterbrochen. In der Grundmasse, aus hellgrünem Labrador mit seltenen Krystallflächen bestehend, findet sich

---

1) Von Dechens und Karstens Archiv Bd. 19 pg. 507.

ganz schwarzer, in feinen Splittern grün durchscheinender Serpentin.“ Wir werden auf diesen Palaeopikrit weiter unten noch zurückkommen.

Südlich vom Steinberg findet man auf dem Bergzuge zwischen Renau- und Lamelosethal noch zwei Punkte, wo Diabas ansteht; es sind dies die beiden Gipfel des Langenbergs, die von zahlreichen Diabasblöcken bedeckt sind.

Ein anderes Diabasvorkommen, wie es scheint das südlichste, treffen wir im obersten Lamelosethal, auf der rechten Seite desselben, an einem kahlen Bergrücken, dem Langenberg gegenüber. An der Chaussee ist dieser Diabas nicht aufgeschlossen, wohl aber etwas oberhalb derselben in einem kleinen Steinbruch. Der Contact mit dem Lenneschiefer ist nicht zu beobachten, doch fanden sich Blöcke von hornfelsartigen Contactgesteinen vor.

Als südlichstes Vorkommen der westfälischen Diabase gibt von Dechen Elkeringhausen, östlich von Winterberg, an, wo das Gestein am linken Ufer der Orke sich finden soll. Dieser Punkt ist weder auf der Dechen'schen Karte angegeben, noch gelang es mir, denselben aufzufinden.

Die Verbreitung der Diabase des oberen Ruhrthals lehrt uns, dass dieselben in einer Reihe von Zügen auftreten, welche im Allgemeinen in der Richtung des Streichens der Lenneschieferschichten quer durch die Thäler der Hille, der Ruhr und Lamelose hindurchsetzen. Wir haben gesehen, dass die Lenneschieferschichten im ganzen oberen Ruhrgebiet ein gleiches Einfallen von 45—60° gegen S. zeigen und dass die Diabase lagerartig in ihnen auftreten, sowie dass, wie einige Beispiele lehren (Profile in den Steinbrüchen am Bochtenbeck bei Niedersfeld und am Kuhlenberg bei Silbach), der lagerartige Charakter des Diabases auch da noch gewahrt wird, wo dieser in fast senkrechten Massen in die Höhe steigt, während die Lenneschieferschichten in seiner Nähe ein ziemlich flaches Einfallen zeigen. Die selbständige Rolle, welche die Diabase des oberen Ruhrthals in geologischer und orographischer

Beziehung spielen, nöthigt uns, dieselben nicht als einfache, dem Lenneschiefer untergeordnete Lager aufzufassen, sondern sie ihrem geognostischen Charakter nach als Lagerstöcke zu bezeichnen. Hierfür spricht zunächst ihre stellenweise sehr bedeutende Mächtigkeit, dann ihr Einfluss auf den Lenneschiefer, den sie öfters sowohl in seinem Streichen wie in seinem Fallen von der normalen Richtung abgelenkt haben, endlich vor allen Dingen auch ihre orographische Rolle. Was diese anbelangt, so ist der landschaftliche Charakter des oberen Ruhrthals wesentlich durch das Auftreten der Diabase bedingt. Entsprechend der Anordnung derselben stellen die Berge des oberen Ruhrthals meist lange, quer gegen die Thäler der Ruhr und Lamelose gerichtete Rücken dar, die durch niedere Lenneschiefersättel oder kleinere Längsthäler von einander getrennt sind. Die Gipfel jener Bergrücken bestehen gewöhnlich aus grösseren Felsmassen und Klippen, nebst zahlreichen kleineren und grösseren Blöcken von Diabas. Die meisten dieser Diabasberge erreichen eine bedeutende Höhe, so der Hiltfelder Steinberg 821,2 m[1]), die Nordhelle 794,6 m, der Kahlenberg 784,5 m, der Kuhlenberg 748,1 m, der Rimberg 733,2 m, der Langenberg 733,2 m, der Hillkopf 713,3 m, der Iberg 704,3 m, der Steinberg 695,8 m, der Meister Stein 640,9 m. Von diesen Bergen steht der Hiltfelder Steinberg nur um 21 m hinter dem höchsten Berge Westfalens, dem Kahlen Astenberg (842 m) und um 70 m hinter dem grossen Feldberg im Taunus, dem höchsten Berge des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges zurück, er übertrifft den Walderbeskopf (814 m) im Hunsrück um 7 m. Aber nicht nur die absolute, sondern, worauf von Dechen besonders aufmerksam macht, auch die relative Höhe der Diabasberge des oberen Ruhrthals ist eine sehr bedeutende. So beträgt die relative Höhe der Nordhelle über dem Wasserspiegel der Ruhr bei der Einmündung der Neger in dieselbe 444,5 m.

---

1) Die Höhenangaben sind dem Werke von Dechens: „Orographische und hydrographische Uebersicht der Rheinprov. und der Prov. Westfalen Bonn 1870“ entnommen und auf Meter umgerechnet.

Auf die Thalbildung haben die Diabase insofern einen Einfluss ausgeübt, als sie der Erosion durch die Gewässer der Ruhr, Hille und Lamelose einen stärkeren Widerstand entgegensetzten, als der leicht zerstörbare Lenneschiefer. In Folge dessen bildeten sich jedesmal da, wo ein Diabaszug die Thäler jener Flüsse kreuzt, Thalengen, während im Gebiete des Lenneschiefers die Thäler sich erweiterten.

Was das Alter der Diabase des oberen Ruhrthals anbelangt, so lässt sich von vornherein nur so viel sagen, dass dieselben entweder gleichalterig oder doch nur wenig jünger als der Lenneschiefer sind, in welchem Falle sie deckenartige Zwischenlagerungen zwischen den Schichten desselben bildeten, — oder dass sie erst nach der Aufrichtung des Lenneschiefers zwischen dessen Schichten empordrangen. Für die Diabase des Harzes nehmen Lossen, Kayser und von Groddeck eine ursprünglich deckenartige Bildung und gleichzeitige Entstehung mit den Wieder Schiefern an, wobei die Diabase bei der Gebirgsbildung mit aufgerichtet wurden. Bei den Diabasen des oberen Ruhrthals spricht ihre verschiedenartige, besonders aber ihre oft sehr bedeutende Mächtigkeit gegen eine solche Annahme. Ausserdem aber treten Erscheinungen auf, die es wahrscheinlicher machen, dass die Diabase erst nach der Aufrichtung und Faltung der Lenneschieferschichten emporgedrungen sind. In den im Contact mit dem Diabas vorkommenden, öfters erwähnten Hornfelsen, lässt sich nämlich sehr häufig noch ausserordentlich deutlich die ursprüngliche Schieferung des Lenneschiefers erkennen; ja man sieht wie auf den Schieferungsflächen vorzugsweise Neubildungen von Mineralien stattfanden, die den feinschiefrigen Lenneschiefer zu einem festen, harten Hornfels verkitteten. Wir werden bei der Besprechung der Contacterscheinungen unserer Diabase noch näher auf diese Verhältnisse zurückkommen; hier sei nur erwähnt, dass dieselben zu beweisen scheinen, dass die Diabase des oberen Ruhrthals erst nach der Aufrichtung, Faltung und Schieferung des Lenneschiefers empordrangen, dass sie demnach jedenfalls jünger als mitteldevonisch wären. Ihr Empordringen dürfte deshalb wohl in die Zeit des Oberdevon oder gar des Carbon fallen.

II. Petrographischer Charakter der Diabase des oberen Ruhrthals.

Ihrer petrographischen Beschaffenheit nach gehören die Diabase des oberen Ruhrthals zu den körnigen, olivinfreien Diabasen, nur am Kuhlenberg bei Silbach findet sich, wie schon erwähnt, ein Gestein, das wesentlich von den übrigen abweicht und zu den Palaeopikriten zu rechnen ist.

Als Gemengtheile der betreffenden Diabase treten auf: Plagioklas, Orthoklas, Augit, Titaneisen, Apatit, Eisenkies, als secundäre Bildungen: Calcit, Viridit, Hornblende, Quarz, Epidot, Titanit, Magnetit, Ferrit. In Gängen finden sich: Quarz mit Helminth, Brauneisenstein, Schwerspath mit Bleiglanz und Kupferkies, auf Klüften Krystalle von Quarz, Calcit, Axinit, Epidot, Anatas.

Feldspath und Augit zeigen in verschiedenen Varietäten eine verschiedenartige Ausbildung, die wesentlich in der Art ihrer Zersetzung hervortritt. Mehner hat schon darauf hingewiesen, dass die Umwandlung beider Mineralien in unseren Gesteinen gewöhnlich nicht Hand in Hand geht, dass vielmehr in denjenigen Gesteinen, in welchen der Feldspath schon sehr zersetzt ist, der Augit meist noch ziemlich frisch erscheint, während umgekehrt in Gesteinen mit zersetztem Augit der Feldspath ein bei weitem frischeres Aussehen hat. Wir werden diese Angaben überall bei den vorliegenden Diabasen bestätigt finden; wir werden auch sehen, dass diese verschiedenartige Umwandlung einen scharfen Gegensatz zwischen den betreffenden Varietäten, besonders in der Epidotisirung derselben hervorruft.

Wir wollen zunächst die Ausbildung der Gemengtheile in den hauptsächlichsten Varietäten unserer Diabase und den aus denselben hervorgegangenen Umwandlungsprodukten an einigen typischen Beispielen kennen lernen und beginnen mit dem

Diabas vom Bochtenbeck bei Niedersfeld.

Der normale Diabas vom Bochtenbeck, aus dem Steinbruch an der Chaussee zwischen Niedersfeld und Wie-

meringhausen, stellt ein mittelkörniges Gemenge von Plagioklas, Augit und Titaneisen dar. Der Plagioklas erscheint in der Regel sehr zersetzt, so dass er meist keine bestimmten Formen mehr erkennen lässt. I. p. L. zeigt er Aggregatpolarisation; die Zwillingsstreifung ist meistens verwischt und wo sie noch zu sehen ist, da sind die Grenzen nicht scharf, sondern verschwommen. Es war deshalb nicht möglich, die Auslöschungsschiefe mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen, bei einigen Krystallen wurde sie zu ungefähr 15° beiderseits der Zwillingsgrenze gefunden. Orthoklas war in diesem Gestein wegen des zersetzten Zustandes der Feldspäthe nicht mit Sicherheit nachzuweisen, scheint aber ebenfalls vorhanden zu sein, wie dies auch aus der Analyse des Gesteins hervorgeht. Der Augit erscheint in unregelmässig begrenzten Partien, die Zwischenräume zwischen den Feldspäthen ausfüllend; seine Farbe ist die in den Diabasen gewöhnliche, hellröthlichbraun. Während die Feldspäthe schon bedeutend zersetzt sind, ist der Augit bei weitem frischer. Doch ist auch er vielfach in Viridit umgewandelt. In einigen Varietäten tritt der Viridit sehr zurück, das Gestein bekommt dadurch ein röthliches Aussehen; in andern Fällen bedingt die Viriditsubstanz eine grünliche Färbung des Gesteins, aber auch hier fällt der röthliche, einen gewissen metallischen Schimmer zeigende, unzersetzte Augit sehr in die Augen. Wegen dieses metallischen Schimmers mag der augitische Gemengtheil unserer Gesteine früher für Hypersthen gehalten worden sein. Der Viridit erscheint i. p. L. bei gekreuzten Nicols in tiefdunkelblau gefärbten Massen, aus denen vielfach radialstrahlige Partien hervorleuchten. Titaneisen ist in reichlicher Menge in dem vorliegenden Gestein vorhanden, es tritt in zackigen, unregelmässig begrenzten Partien auf und zeigt die bekannte Umwandlung in Leukoxen (Titanit), wobei aus der grauweissen bis grauröthlichen Leukoxensubstanz sich unter 60° schneidende Systeme von unzersetzten Titaneisenleisten hervortreten. Apatit durchspickt in zierlichen, scharf begrenzten Kryställchen fast alle die anderen Gemengtheile, besonders findet er sich im Titaneisen und Viridit. Als secundäre

Produkte treten ausser Viridit noch Quarz, Epidot und Ferrit auf, alle aber in geringer Menge. Besonders ist der Epidot in diesem Gestein sehr spärlich vorhanden, während er in anderen, noch zu besprechenden Varietäten eine so hervorragende Rolle spielt.

Die chemische Analyse des normalen Diabases vom Bochtenbeck ergab:

SiO_2	48,42
TiO_2	2,23
Al_2O_3	17,59
Fe_2O_3	1,05
FeO	8,36
MnO	Spur
CaO	7,73
MgO	4,30
K_2O	3,07
Na_2O	5,15
H_2O	2,24
P_2O_5	0,28
CO_2	0,08
FeS_2	0,15
	100,65

Spec. Gew. 2,919.

Der Bochtenbecker Diabas enthält auf Klüften ausgeschieden eigenthümliche Quarzmassen von lauchgrüner Färbung. Unter dem Mikroskop zeigt es sich, dass diese Färbung von unzähligen, dem Quarz beigemengten Körnchen von Chlorit herrührt, der in den charakteristischen Formen des Helminths auftritt. Die Quarzmassen sind zusammengesetzt aus zahlreichen, verschieden orientirten, sich gegenseitig unregelmässig begrenzenden Individuen. Der Helminth, der zuerst von Volger[1]) vom St. Gotthard beschrieben wurde, erscheint theils in Querschnitten von hexagonaler, seltener rhombischer Gestalt und zeigt dann keinen Dichroismus und eine geringe Einwirkung auf das polarisirte Licht, — theils in wurmförmig gekrümmten

1) Studien zur Entwickelungsgeschichte der Mineralien, 1854, pag. 142.

Massen, die eine ausgezeichnete Spaltbarkeit quer zu ihrer Längsaxe erkennen lassen und dadurch „wie umgestürzte Geldrollen" aussehen; sie zeigen einen ziemlich starken Dichroismus und lebhafte Farben i. p. L. In ähnlicher Weise, d. h. in secundärem Quarz eingewachsen, beschreibt Moehl[1]) den Helminth aus dem Diabas vom Bilstein bei Brilon, von Lasaulx[2]) aus dem Diabas vom Domherrnwald bei Kernscheidt, Hussack[3]) aus dem Schalstein von Arfurt a. d. Lahn.

In Hohlräumen der beschriebenen, durch den Helminth grün gefärbten Quarzmassen finden sich vielfach mehr oder weniger ausgebildete Krystalle des letzteren Minerals. Diese Quarzkrystalle haben sich entweder frei entwickeln können, sie zeigen dann die Formen ∞ R, + R, — R und zuweilen die Rhombenfläche $\frac{2P2}{4}$; oder aber sie sind in ihrem Wachsthum gestört und nehmen dadurch manchmal ganz eigenthümliche Formen an. Oft erscheinen sie stark gekrümmt, oft auch zeigen sie scheinbar die basische Endfläche, die stellenweise so vorherrscht, dass die Krystalle ein seltsames, tafelartiges Aussehen gewinnen. Manche Krystalle zeigen, ähnlich den sogenannten Babelquarzen, einen Aufbau aus solchen tafelartigen Individuen, wobei der ganze Bau dann zuweilen durch eine zierliche Pyramide gekrönt wird. Dass wir es hier nicht mit ächten Endflächen zu thun haben, geht daraus hervor, dass dieselben nicht immer gerade aufgesetzt, sondern manchmal ziemlich stark geneigt gegen das Prisma auftreten; wir werden deshalb in dem Vorhandensein dieser Endflächen nur eine durch Gegenwachsthum anderer Mineralien gestörte Entwickelung unserer Quarzkrystalle zu erblicken haben. Welches nun dieses gegengewachsene und nachher natürlich fortgeführte Mineral sei, lässt sich schwer sagen; die Quarze zeigen auf ihren scheinbaren Endflächen eine dreifache, sich unter 60° schneidende Streifung; dies würde

---

1) Neues Jahrb. f. Min. 1875, p. 716.

2) Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf. 1878, p. 216.

3) Tschermaks Min. Mitth. 1878, p. 275.

auf Eisenglanz oder Titaneisen hinweisen. Aehnliche Wachsthumserscheinungen am Quarz sind von Bauer[1]) an Rauchtopasen vom Galenstock, von Credner[2]) an Quarzen aus den granitischen Gängen des sächsischen Granulitgebirges, von Schumacher[3]) an den Quarzkrystallen aus den Krystallgruben von Krummendorf bei Strehlen beschrieben worden.

Gegen den Contact mit dem Lenneschiefer hin nimmt der Bochtenbecker Diabas eine feinkörnigere Beschaffenheit an. Diese feinkörnige Varietät ist der vorigen in der Ausbildung der einzelnen Gemengtheile im Allgemeinen ziemlich ähnlich. Der Plagioklas ist auch hier in der Zersetzung weit vorgeschritten, doch ist die Zwillingsbildung hier noch besser zu erkennen, als in dem normalen Diabas; als Auslöschungsschiefe wurden verschiedene Werthe gefunden, meist 13—16°, einmal auch 22° beiderseits der Zwillingsgrenze. Neben Plagioklas scheint auch Orthoklas vorhanden zu sein, doch war derselbe auch in diesem Gestein nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Der Augit wiegt im Allgemeinen über den Plagioklas vor, er ist stellenweise noch sehr frisch, doch auch manchmal getrübt und vielfach der Umwandlung in Viridit verfallen. Titaneisen ist nicht so reichlich vorhanden, wie in dem normalen Diabas; es zeigt meistens eine schon ziemlich fortgeschrittene Umwandlung in die Leukoxensubstanz. Vielfach finden sich in der Nähe des Titaneisens unzählige winzige Körnchen; oft durchziehen dieselben in Reihen den Viridit; sie zeigen die grösste Aehnlichkeit mit dem Umwandlungsprodukte des Titaneisens und dürften wohl mit diesem identisch sein. Was die Natur der Leukoxensubstanz anbelangt, so haben die Untersuchungen von von Lasaulx[4]) und Cathrein[5]) ergeben, dass dieselbe wohl

---

1) Z. d. D. Geol. Ges. 1874, p. 194.

2) Z. d. D. Geol. Ges. 1875, p. 115.

3) N. Jahrb. f. Mineral. 1878, p. 822 und Z. d. D. Geol. Ges. 1878, p. 474.

4) Ber. d. schles. Ges. 1877, p. 45; Verhandl. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. 1878, p. 185; Zeitschr. f. Krystallogr. IV, 1880, p. 162; ibid. VII, p. 71.

5) Zeitschr. f. Krystallogr. Bd. VI, 1882. p. 244.

in den meisten Fällen dem Titanit angehört. Dabei ist es indessen nicht ausgeschlossen, dass auch andere Produkte aus dem Titaneisen hervorgehen können. Vor Allem dürfte der Anatas eine grössere Verbreitung in den Gesteinen besitzen, als bisher angenommen wurde.

Gümbel[1]) fand Anatas mit Bergkrystall zusammen auf den Klüften des Schalsteins in einem Steinbruch des Feilitschholzes bei Hof im Fichtelgebirge. Diller[2]) zeigte dann, dass dieser Anatas seine Entstehung dem Titaneisen verdanke. In einem Handstück von Zedwitz bei Feilitzschholz fand er dieses in Leukoxen umgewandelt und in der Nähe desselben bei starker Vergrösserung sehr zahlreiche quadratische und rhombische Durchschnitte eines weingelben Minerals, dessen Spaltbarkeit und optisches Verhalten deutlich auf Anatas verwiesen. Auch Neef[3]) erwähnt den Anatas als Zersetzungsprodukt des Titaneisens aus einem nordischen Gabbrodiorit. Nach v. Lasaulx[4]) sind die Rutile aus dem Gneissgranit des Golfes von Morbihan in Frankreich in Titaneisen, Titanit und Anatas umgewandelt. In dem Gestein vom Tannbergsthal, welches vom Rath[5]) als Basalt mit Graniteinschlüssen, Kalkowsky[6]) als orthoklashaltigen Diabasporphyrit beschrieben hat, finden sich, worauf mich Herr Dr. Lehmann aufmerksam machte, in dem Präparate des Herrn vom Rath in der Nähe des Titaneisens kleine, oft in Reihen angeordnete Körnchen im Viridit, die bei starker Vergrösserung quadratische oder spitze rhombische Durchschnitte erkennen lassen und wohl auch dem Anatas angehören. In ähnlicher Weise treten in dem feinkörnigen Diabas vom Bochtenbeck, wie auch in manchen anderen Diabasen des oberen Ruhrthals die schon oben erwähnten Körnchen in der Nähe des Titaneisens auf. Bei starker Vergrösserung

1) Geogn. Beschreibung des Fichtelgebirges, p. 482.
2) Neues Jahrb. für Min. 1883 p. 193.
3) Z. d. D. Geol. Ges. 1882 p. 487.
4) Sitzb. d. niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. 1882. pag. 32 und Zeitschr. f. Krystallog. 1883 p. 73.
5) Z. d. D. Geol. Ges. 1875 p. 402 u. N. J. 1876. p. 400.
6) N. Jahrb. f. Min. 1876 p. 157 u. 623.

lassen dieselben aber nicht, wie in dem Tannbergsthaler Gestein, bestimmte Formen erkennen, sondern erscheinen als Haufwerke kleinster, unbestimmt begrenzter Kryställchen, so dass sich über ihre Natur nichts Bestimmtes sagen lässt. Dass aber die Möglichkeit des Vorkommens von Anatas unter den Zersetzungsprodukten des Titaneisens in unseren Diabasen nicht ausgeschlossen ist, geht daraus hervor, dass der Anatas in kleinen weingelben, spitzpyramidalen Krystallen sich auf Klüften in dem Bochtenbecker Diabas vorfand.

Apatit ist in dem feinkörnigen Diabas von Bochtenbeck nicht selten, ebenso Eisenkies. Magneteisenkörnchen finden sich hier und da im Viridit, stellenweise auch Eisenoxyd. Epidot fehlt in diesem Gestein gänzlich.

Von dem normalen Diabas unterscheidet sich der feinkörnige wesentlich durch das reichlichere Auftreten von Quarz und durch grössere Ausscheidungen von Viridit. Der Quarz dürfte wohl grösstentheils secundär sein; er zeigt nirgends bestimmte Formen und ist meistens aus verschieden orientirten, unregelmässig gegeneinander abgegrenzten Individuen zusammengesetzt. Meist ist er von Sprüngen durchzogen, auf denen sich Viridit, besonders aber auch die kleinen, aus der Zersetzung des Titaneisens hervorgegangenen Körnchen angesiedelt haben. Die grösseren Viriditausscheidungen fallen schon bei der Betrachtung von Handstücken sofort als schwarze, etwa erbsengrosse Flecken in die Augen. Im Dünnschliff nehmen dieselben eine hellgrünliche Farbe an und erscheinen bei gekreuzten Nicols tiefdunkelblau. Mit der Viriditmasse kommen zusammen Quarz und Calcit vor. Für die Bildung der Viriditausscheidungen liegt eine zweifache Möglichkeit vor; entweder sie sind in situ aus der Umwandlung grösserer Augite hervorgegangen, oder sie sind in Hohlräumen des Gesteins, die ursprünglich vorhanden waren oder durch Wegführung anderer Stoffe gebildet wurden, später abgelagert worden. Im ersteren Falle wäre der Charakter des Gesteins ein porphyrartiger, bedingt durch die Ausscheidung grösserer Augite. In meinen Präparaten war in den Viridit-

massen keine frische Augitsubstanz mehr zu sehen, auch waren bestimmte Umrisse, die auf Augit hinwiesen, nicht zu erkennen, dagegen fanden sich in manchen Handstücken noch augitische Reste in Mitten der Viriditsubstanz.

Ausser den Viriditmassen tritt auch der Quarz dem unbewaffneten Auge deutlich aus dem Gesteinsgemenge hervor; er sowohl wie Calcit finden sich auch in Krystallen auf Gängen oder in Drusen des Gesteins.

Hier und da umschliesst der feinkörnige Diabas Bruchstücke des Nebengesteins, eines harten, blauen Hornfelses.

Die chemische Analyse des feinkörnigen Diabases ergab:

SiO_2	46,92
TiO_2	0,94
Al_2O_3	18,05
Fe_2O_3	3,61
FeO	6,73
MnO	Spur
CaO	9,11
MgO	7,43
K_2O	1,24
Na_2O	2,99
H_2O	2,58
P_2O_5	0,19
CO_2	0,10
FeS_2	0,09
	99,98

Spec. Gew. 2,941.

Die Zusammensetzung des feinkörnigen Diabases zeigt also viele Aehnlichkeit mit der des normalen, nur ist der Magnesia-Gehalt ein bedeutend höherer, während die Alkalien mehr zurücktreten. Es stimmt dies mit der Beobachtung überein, dass der augitische resp. chloritische Gemengtheil des Gesteins den Feldspath überwiegt. Dadurch dürfte auch der für den Quarzreichthum des feinkörnigen Diabases auffallend niedere SiO_2 Gehalt begründet sein.

Der normale Diabas vom Bochtenbeck enthält hier und da Ausscheidungen einer grobkörnigeren Varie-

tät, die sich in Bezug auf die Ausbildung ihrer Gemengtheile sehr wesentlich von den beiden besprochenen Gesteinen unterscheidet. Vor allem ist der Plagioklas in bedeutend grösseren Krystallen vorhanden, die bestimmtere Formen erkennen lassen und, obwohl sie auch schon eine Trübung erfahren haben, doch bedeutend frischer sind, als die Plagioklase des normalen Diabases. Die Zwillingsstreifung ist oft schon mit unbewaffnetem Auge zu sehen; u. d. M. tritt dieselbe, besonders i. p. L. deutlich hervor. Die Auslöschungsschiefe wurde in den meisten Fällen zu 13—14^0 beiderseits der Zwillingsgrenzen bestimmt. Neben Plagioklas war Orthoklas in einigen Fällen mit Sicherheit durch seine Auslöschung parallel den Schwingungsebenen der Nicols zu constatiren. Er tritt in Karlsbader Zwillingen auf und zeigt im Uebrigen dieselben Verhältnisse wie der Plagioklas. Im Gegensatz zu dem normalen und feinkörnigen Diabas tritt der Augit in dem vorliegenden Gestein sehr zurück; in frischem Zustande ist er nicht mehr vorhanden, sondern zeigt stets eine starke Trübung, die gewöhnlich von einer Faserung begleitet ist. Viriditpartien kommen zwar vor, spielen aber eine sehr untergeordnete Rolle. Titaneisen, auch schon stark umgewandelt, findet sich nicht selten. Apatit ist reichlich vorhanden; theils in hexagonalen Durchschnitten, theils in prismatischen findet er sich als Einschluss sowohl im Titaneisen wie im Plagioklas und Augit. Eisenkies ist ebenfalls nicht selten. Von secundären Produkten ist vor allen Dingen zu nennen Epidot und Quarz, die in diesem Gestein eine hervorragende Rolle spielen. Der Epidot umsäumt meistens in zahlreichen, lebhaft polarisirenden Körnern die Feldspäthe oder hat sich im Innern derselben angesiedelt. Quarz ist reichlich in unserem Gestein vorhanden; er füllt die Räume zwischen den Feldspäthen aus, soweit jene nicht von den andern erwähnten Mineralien eingenommen werden, und zeigt sich, wie die Betrachtung i. p. L. lehrt, meist zusammengesetzt aus mehreren, unregelmässig gegen einander abgegrenzten und verschieden orientirten Individuen. Er ist ausserordentlich reich an Flüssigkeitseinschlüssen, z. Th. mit beweglicher Libelle. Was nun die

Entstehung des Quarzes anbelangt, so dürfte seine Zusammensetzung aus verschiedenartig orientirten Individuen, sowie der Umstand, dass er zuweilen regelmässig ausgebildete Epidotkrystalle umschliesst, seine secundäre Natur begründen. Wir dürfen wohl annehmen, dass die Räume, welche er jetzt einnimmt, ursprünglich von Augit ausgefüllt wurden, dass dieser einer intensiven Zersetzung verfiel, wobei basische Bestandtheile weggeführt wurden, die Kieselsäure aber als Quarz zurückblieb. Hiermit steht die chemische Zusammensetzung des Gesteins in Einklang; die Analyse ergab:

SiO_2	58,21
TiO_2	1,34
Al_2O_3	13,87
Fe_2O_3	2,77
FeO	6,75
CaO	6,35
MgO	2,10
K_2O	1,96
Na_2O	4,07
H_2O	1,47
P_2O_5	0,59
FeS_2	0,32
	99,80

Spec. Gew. 2,834.

Der grobkörnige Diabas besitzt also einen um c. 10 % höheren Kieselsäure-Gehalt als die beiden anderen Varietäten, dagegen treten die basischen Bestandtheile mehr zurück. Der geringe Magnesiagehalt entspricht der untergeordneten Rolle, welche der Augit in dem vorliegenden Gesteine spielt. Nehmen wir an, dass das Gesteinsmagma ursprünglich nicht saurer war als das der anderen Varietäten und dass auch keine SiO_2 zugeführt wurde, so müsste eine Wegfuhr basischer Bestandtheile stattgefunden haben.

In ähnlicher Weise wie das erwähnte grobkörnige Gestein finden sich im Bochtenbecker Diabas häufig Ausscheidungen hellgrünlicher Gesteine, die wesentlich aus Epidot und Quarz bestehen. Aeusserlich zeigen diese Epidotgesteine nicht die geringste Aehnlichkeit mit den

Diabasen; im Dünnschliff erkennt man aber sofort, dass sie nur aus der Umwandlung des grobkörnigen Diabases hervorgegangen sein können. Die Epidosite kommen in den mannigfaltigsten Varietäten vor, bald herrscht der Epidot vor und der Quarz tritt mehr zurück, bald ist das Gestein sehr quarzreich. Mitunter trifft man auch augitische Reste in diesen Gesteinen an. Häufig findet sich Eisenkies, vielfach auch Titaneisen. In Drusen kommen zuweilen kleine Krystalle von Epidot vor. In Dünnschliffen tritt die Diabasstruktur deutlich hervor. Die Feldspathumrisse sind noch sehr schön erhalten und zeigen nach ihrer Grösse und der Art ihres Auftretens grosse Aehnlichkeit mit denen des grobkörnigen Diabases. Die ganze Feldspathmasse ist aber in ein Aggregat von Epidotkrystallen umgewandelt. Die Zwischenräume zwischen den epidotisirten Feldspäthen sind in ähnlicher Weise von Quarz ausgefüllt, wie dies in dem grobkörnigen Diabas der Fall ist. Manchmal ist auch der Quarz inmitten der Feldspathräume, wenn der Epidot dieselben nicht vollständig ausfüllt, abgelagert. Der Epidot erscheint gewöhnlich in hellgelblich-grünen, bei starker Dünne fast farblosen Krystallen und zeigt nur sehr geringen Pleochroismus. In den Feldspathräumen bildet der Epidot ein Haufwerk zahlreicher Krystalle, die sich in ihrer Ausbildung gegenseitig gestört haben; dagegen erscheint er an den Rändern der ehemaligen Feldspäthe meist in ausgebildeten, in der Richtung der Orthoaxe verlängerten Krystallen, die von der Quarzmasse umgeben sind. Der Epidot zeigt dann die charakteristischen, von Michel Lévy[1]) beschriebenen reliefartigen Formen, die durch die in Folge der starken Doppelbrechung bedingte Totalreflexion an den Rändern der Krystalle hervorgerufen werden. Der Quarz der Epidosite besteht, wie der der grobkörnigen Diabase, aus verschieden orientirten, unregelmässig sich gegenseitig begrenzenden Individuen und ist reich an Flüssigkeitseinschlüssen, z. T. mit beweglicher Libelle. Titaneisen ist nicht so häufig wie in den vorher besprochenen Diabasen; dagegen ist Apatit in reichlicher

---

1) Bull. de la Soc. Géol. de France 3 série tome VI p. 160.

Menge vorhanden, auch Eisenkies ist nicht selten. In einigen Epidositen ist noch ziemlich reichlich der Augit vorhanden. Er ist sehr zersetzt und erscheint in trüben grauröthlichen Massen, die hier und da eine Umwandlung in eine grüne, faserige Hornblende, erkenntlich an ihrem Pleochroismus und der Auslöschungsschiefe von c. 15^0, zeigen. Viridit kommt nur äusserst selten vor. Plagioklasreste sind mit Sicherheit nicht zu constatiren, vielleicht deuten einige graue wolkige Gebilde, die hier und da mit dem Epidot zusammen vorkommen, darauf hin.

Der Analyse wurden zwei, in ihrem Aussehn und ihrer mikroskopischen Zusammensetzung ziemlich verschiedene Epidosite unterworfen.

Epidosit Nr. I, Spec. Gew. 3,338; U. d. M. ausser Epidot und Quarz nur Apatit, Titaneisen und Eisenkies erkennen lassend. Die Feldspathräume von Epidot, manchmal auch z. T. von Quarz erfüllt.

Epidosit Nr. II, Spec. Gew. 3,150; enthält ausser Epidot, Quarz, Titaneisen, Apatit und Eisenkies noch Reste von Feldspath (?) und Augit, letzterer theilweise in Hornblende umgewandelt.

	I.	II.
$Si O_2$	42,13	50,26
$Ti O_2$	1,40	1,60
$Al_2 O_3$	19,21	13,72
$Fe_2 O_3$	11,19	9,18
$Fe O$	2,52	2,97
$Ca O$	21,42	16,30
$Mg O$	0,41	2,20
$K_2 O$	0,08	1,12
$Na_2 O$	0,29	0,71
$H_2 O$	2,39	1,88
$P_2 O_5$	0,08	0,39
$Fe S_2$	0,25	0,26
	101,37	100,59

Vergleichen wir zunächst diese beiden Analysen mit einander, so ergibt sich in dem vollkommen in Epidosit umgewandelten Gestein Nr. I ein höherer Gehalt von Thonerde, Eisenoxyd, Kalk und Wasser als in dem noch

augitische und feldspäthige Reste zeigenden Gestein Nr. II. Dagegen verschwinden die Alkalien, die Magnesia tritt sehr zurück und auch die Kieselsäure nimmt beträchtlich ab. Vergleichen wir weiter die Analyse des Epidosits II mit derjenigen des grobkörnigen Diabases, aus dem nach den Resultaten der mikroskopischen Untersuchung mit hoher Wahrscheinlichkeit unsere Epidotgesteine hervorgegangen sind. Wir haben hierbei indessen zu berücksichtigen, dass, wie oben bemerkt wurde, der grobkörnige Diabas wohl nicht mehr seine ursprüngliche Zusammensetzung besitzt, dass vielmehr ein Austritt basischer Bestandtheile und dadurch wohl die Zunahme des Kieselsäuregehaltes desselben stattgefunden hat. Wir werden deshalb zugleich das Verhältniss des grobkörnigen Diabases zu dem normalen in's Auge zu fassen haben und müssen dann sagen, dass sich aus der Analyse des Epidosits II auf die Veränderungen im Gehalt der Kieselsäure und Thonerde keine bestimmten Schlüsse ziehen lassen. Im Eisengehalt scheint eine geringe Zunahme, im Magnesiagehalt eine Abnahme stattgefunden zu haben. Nur das tritt deutlich hervor, dass das Gestein an Kalk bedeutend zugenommen hat, während die Alkalien zum grössten Theile weggeführt worden sind.

Im Allgemeinen können wir sagen, dass die Umwandlung des Diabases in den Epidosit eine Wegfuhr der Alkalien und der Magnesia, wie auch vielleicht eines Theiles der Kieselsäure bedingt. Diese Wegfuhr würde wohl die Zunahme von Thonerde und Eisenoxyd erklären, nicht aber die von Kalk, die so bedeutend ist, dass unbedingt eine Zufuhr von Kalk in den Epidositen stattgefunden haben muss.

Der Epidot ist ein in Eruptivgesteinen weit verbreitetes Mineral; er findet sich fast stets unter solchen Umständen, dass seine secundäre Natur ohne Zweifel ist. Meines Wissens ist Michel Lévy[1]) der einzige, der, und zwar in den pyrenäischen Ophiten, für gewisse Fälle eine primäre Entstehung des Epidots annimmt, wenn er dieselbe

---

1) Bull. de la Soc. géol. de France 3. série tome VI Nr. 3. p. 161 und 168.

auch in die letzte Erstarrungsphase des Gesteins verlegt und glaubt, dass sie durch den Kalkreichthum der Saalbänder bedingt gewesen sei. Die Ansicht Michel Lévy's stützt sich darauf, dass in den betreffenden Gesteinen keine allmählichen Uebergänge zwischen Augit oder Hornblende und Epidot zn constatiren seien und dass der letztere in der Grundmasse des Gesteins sich finde, ohne dass man ersehen könne, aus welchem anderen Minerale er sich gebildet habe. Bedenken wir aber, dass der Epidot nicht das Produkt einer so einfachen Umwandlung von Augit oder Hornblende sein kann, wie etwa der Viridit, oder der Serpentin des Olivins, so müssen die von Michel Lévy angeführten Gründe als nicht hinreichend stichhaltig gelten. Demgegenüber muss betont werden, dass in den meisten Fällen der secundäre Charakter des Epidots sofort in die Augen fällt. Aber es tritt uns hier wieder die Frage entgegen, aus welchem Minerale ist der Epidot entstanden? Diese Frage ist keine einfache; man lässt gewöhnlich den Epidot aus den Mineralien sich bilden, in denen man ihn gerade zufällig findet. So kommt es, dass in der Literatur die Entstehung des Epidots sowohl aus Feldspäthen, wie aus Augit, Hornblende, Biotit, ja auch aus Viridit erwähnt wird. Nun muss zugegeben werden, dass sich der Epidot aus allen diesen Mineralien (vielleicht mit Ausnahme des Viridits) bilden kann, wenn auch nicht direkt, sondern durch Aufnahme anderer Stoffe, aber das Vorkommen von Epidot in Feldspäthen, in Augiten, im Viridit etc. allein beweist noch nicht, dass er sich aus diesen gebildet hat. Wir wollen zunächst die Literaturangaben über die Bildung des Epidots etwas näher in's Auge fassen.

Die Umwandlung der Feldspäthe in Epidot ist zuerst durch Blum[1]) eingehender beschrieben und durch die Einwirkung CO_2 haltiger Gewässer erklärt worden. Es reiht sich hieran eine Notiz von Knop[2]) über die Umwandlung des Oligoklas in Epidot in den Chloritschiefern von Harthau südlich von Chemnitz. Bei der Anwendung

1) N. Jahrb. für Min. 1862 p. 419.
2) N. Jahrb. f. Min. 1863 p. 808.

des Mikroskops in der Petrographie wurde der Epidot vielfach in den Feldspäthen gefunden. So erwähnt Dathe[1]) die Umwandlung von Feldspath in Epidot in sächsischen Diabasen, Cohen[2]) in Dioriten von Palma, Rosenbusch[3]) im Syenitporphyr der Vogesen, in Dioriten und Diabasen, Liebisch[4]) im Porphyrit vom Gebel Duchan; von Lasaulx[5]) fand den Plagioklas in Dioriten und Diabasen der Saar- und Moselgegend von Epidot umrandet und diesen auch im Inneren des ersteren angesiedelt. Inostranzeff[6]) beschreibt die Umwandlung von Oligoklas in Epidot aus Dioriten des Gouvernements Olonez. Auch in jüngeren Eruptivgesteinen wurde die Umwandlung von Plagioklas in Epidot beobachtet, so von Zirkel[7]), Michel Lévy[8]) und Kühn[9]) in pyrenäischen Ophiten, von Doelter[10]) im Dacit von Meregyo in Siebenbürgen. Zirkel[11]) ist geneigt, die Epidote in den Feldspäthen auf Hornblendeeinschlüsse zurückzuführen; Schirlitz[12]) lässt die Epidote aus der Umwandlung augitischer Einschlüsse hervorgehen.

Die direkte Umwandlung von Augit in Epidot findet sich nicht häufig in der Literatur erwähnt. Blum beschreibt Pseudomorphosen von Epidot nach Augit von Arendal[13]) und nach Fassait vom Monzoni[14]). Rosen-

---

1) Z. d. D. Geol. Ges. 1874 p. 17.
2) N. Jahrb. f. Min. 1876 p. 751.
3) Die Steiger Schiefer p. 310 und Mikr. Phys. II. p. 258 u. 325.
4) Z. d. D. Geol. Ges. 1877 p. 717.
5) Verhandl. d. nat. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. 1878 p. 197, s. Abbildung Taf. III, Fig. 2 und Tafel IV, Fig. 3.
6) Studien über metamorphosirte Gesteine im Gouvernement Olonez. Leipz. 1879 p. 71, 78 und 188.
7) Z. d. D. Geol. Ges. 1867. p. 120.
8) Bull. de la Soc. géol. de France, 3 série, tome VI, Nr. 3, p. 156.
9) Z. d. D. Geol. Ges. 1881. p. 381.
10) Tschermaks Min. Mitth. 1873. p. 59.
11) Ber. der sächs. Ges. d. Wiss. 1877. p. 40.
12) Tschermaks Min. Mitth. 1882. p. 445.
13) Pseudomorphosen III 130 u. Pogg. Annalen 1854. 91. p. 388.
14) N. Jahrb. f. Min. 1864. p. 41.

busch[1]) erwähnt die Umwandlung von Augit in Epidot im Diabas vom Ochsenkopf im Fichtelgebirge, gibt aber nichts Näheres über die Art und Weise dieser Umwandlung an. Sehr häufig dagegen findet sich der Epidot mit dem Zersetzungsprodukte des Augits, dem Viridit, zusammen. Franke[2]) lässt daher den Epidot aus dem Viridit hervorgehen; Schauf[3]) und Riemann[4]) bestätigen die Beobachtungen Franke's, doch weist ersterer mit Recht auf die chemischen Bedenken hin, die der Umwandlung des Viridits in Epidot entgegenstehen. Dathe[5]) führt die Entstehung der Epidote im Viridit auf grauröthliche wolkige Gebilde, die diesem eingelagert sind, zurück. Kalkowsky[6]) beschreibt die Umwandlung von Augit in Chlorit und Epidot aus schlesischen Grünschiefern. Vielfach wird in augitischen Gesteinen die Umwandlung von Augit in Uralit und aus diesem in Epidot erwähnt, so von Blum[7]) aus Augitporphyren Südtirols, von Svedmark[8]) aus dem Uralitporphyr von Vaksala, von Michel Lévy[9]) aus pyrenäischen Ophiten, von Neef[10]) aus Diluvialgeschieben der Mark. Ueberhaupt scheint die Umwandlung der Hornblende in Epidot viel häufiger zu sein, als die des Augits. Zirkel[11]) erwähnt dieselbe aus nordamerikanischen Gesteinen, E. Geinitz[12]) aus Grünschiefern von Thierfeld bei Hartenstein in Sachsen, Kalkowsky[13]) aus Grünschiefern Schlesiens, Rosenbusch[14]) aus Syeniten,

1) Mikr. Phys. II. p. 332.
2) Studien über Cordillerengesteine Inaug. Diss. Leipzig 1875.
3) Verhandl. d. nat. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. 1880. p. 6.
4) ibid. 1882. p. 256.
5) Z. d. D. Geol. Ges. 1874. p. 16.
6) Tscherm. Min. Mitth. 1876. p. 99.
7) N. Jahrb. f. Min. 1862. p. 429.
8) N. Jahrb. f. Min. 1877. p. 100.
9) Bull. de la Soc. Géol. de France, 3 série, tome VI, Nr. 3, p. 169.
10) Z. d. D. Geol. Ges. 1882. p. 487.
11) U. S. explor. of the fortieth parallel. Vol. VI 1876, p. 67 bis 89, p. 113.
12) Tschermaks Min. Mitth. 1876, p. 201.
13) ibid. 1876, p. 102.
14) Mikr. Phys. II, p. 119, p. 265, p. 333.

Dioriten und Diabasen, Hussack[1]) aus dem Syenit vom Trollhättafall in Schweden, Inostranzeff[2]) aus Dioriten des Gouvernements Olonez, von Lasaulx[3]) aus Dioriten der Saar- und Moselgegend, wo der Epidot ein ähnliches Netzwerk in der Hornblende bildet, wie die Serpentinschnüre im Olivin. F. E. Müller[4]) beschreibt den Epidot als Interposition in der Hornblende und führt dessen Entstehung auf die Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Feldspaths auf die Hornblende zurück. Doelter[5]) beobachtete die Umwandlung von Hornblende in Epidot im Dacit von Meregyo in Siebenbürgen.

Die Umwandlung von Biotit in Epidot wird von Rosenbusch[6]), Ch. W. Cross[7]) und F. E. Müller[8]) beschrieben.

Wir ersehen also hieraus, dass der Epidot in einer Weise in den Eruptivgesteinen auftritt, die seine Entstehung aus den verschiedensten Mineralien wahrscheinlich macht. Allein, wie schon erwähnt, ist an eine direkte Umwandlung hierbei wohl kaum zu denken, noch lässt sich auch aus der Anwesenheit des Epidots in einem Minerale sofort auf eine Entstehung aus demselben schliessen. Die Umwandlung der Feldspäthe in Epidot verlangt eine Zufuhr von Kalk und vor Allem auch von Eisenoxyd; aus Augit und Hornblende würde sich nur bei hohem Thonerdegehalt Epidot bilden können, anderenfalls müsste Thonerde zugeführt werden. Der Epidotisirung des Viridits stehen erhebliche chemische Bedenken entgegen, da nicht einzusehen ist, wie aus einem wasserhaltigen Magnesia-Eisenoxydul-Thonerde-Silicat ein Magnesiafreies und Kalk-

---

1) Tscherm. Min. Mitth. 1878, p. 276.

2) Studien über metam. Gest. im Gouv. Olonez. p. 67 u. 80.

3) Verhandl. d. nat. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. 1878, p. 191.

4) Inaug. Diss. Leipzig. 1882, p. 12 und N. J. f. Min. 1882, p. 212.

5) Tschermaks Min. Mitth. 1873, p. 66.

6) Die Steiger Schiefer, pag. 144.

7) Tschermaks Min. Mitth. 1881. p. 400.

8) Inaug. Diss. Leipzig. 1882. p. 12 und N. J. f. Min, 1882. p. 212.

reiches Eisenoxyd-Thonerde-Silicat mit geringem Wassergehalt sich bilden soll. Auch die Umwandlung von Biotit in Epidot würde einen Austritt der gesammten Magnesia und dafür den Eintritt von Kalk erfordern. Es ist somit bei der Epidotbildung aus allen den genannten Mineralien eine Zufuhr von Stoffen nothwendig und es liegt nahe diese durch Wegfuhr derselben Stoffe aus anderen Mineralien des betreffenden Gesteins zu erklären. Es ist deshalb auch schon mehrfach behauptet worden, dass der Epidot seine Entstehung der Wechselwirkung der Zersetzungsprodukte der verschiedenen Mineralien verdanke. Gewöhnlich begnügt man sich bei dieser Erklärung, ohne näher auf den chemischen Process der Umwandlung einzugehen. Es sind nun bei dieser Annahme drei Fälle möglich:

1) Der Epidot verdankt seine Entstehung der Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Feldspaths auf unzersetzten Augit oder Hornblende. In diesem Falle würde vor Allem Thonerde und wohl auch Kalk dem Augit oder der Hornblende zugeführt werden müssen.

2) Der Epidot bildet sich durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Augits oder der Hornblende auf unzersetzten Feldspath. Es müsste dann hauptsächlich Kalk und Eisenoxyd auf diesen einwirken.

3) Der Epidot entsteht durch gegenseitige Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Feldspaths einerseits und des Augits oder der Hornblende andererseits auf einander. In diesem Falle würde der Feldspath hauptsächlich die Thonerde und vielleicht auch einen Theil des Kalkes, Augit oder Hornblende aber wesentlich Eisenoxyd und den grösseren Theil des Kalkes liefern; die Kieselsäure könnte sowohl dem Feldspath wie auch dem Augit resp. der Hornblende entstammen. Hierhin würde auch die Epidotbildung aus Viridit gehören, falls diese überhaupt sich behaupten lässt.

Alle die genannten Fälle sind möglich; ja sie schliessen sich nicht gegenseitig aus in der Weise, dass, wenn einer derselben als der wahrscheinlichste nachgewiesen wäre, damit die andern widerlegt wären. Die Mehrzahl der Forscher, welche die Epidotbildung durch Wechselwirkung

der feldspäthigen und augitischen resp. hornblendigen Bestandtheile der Gesteine erklären, scheint den letzteren Fall im Auge zu haben; F. E. Müller lässt, wie oben erwähnt, den Epidot durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Feldspaths auf Hornblende sich bilden.

Wir wollen nun zu unseren oben beschriebenen Gesteinen zurückkehren und die Epidotbildung in denselben verfolgen; wir sind über das Auftreten des Epidots zu folgenden Resultaten gelangt:

1) In dem normalen und feinkörnigen Diabas mit stark zersetztem Feldspath und verhältnissmässig frischem Augit ist der Epidot gar nicht oder nur in sehr geringer Menge vorhanden.

2) Dahingegen ist er sehr häufig in dem grobkörnigen Diabas mit stark verändertem Augit und frischem Feldspath. In diesem Gestein, welches auch reich an Quarz ist, umsäumt der Epidot die Feldspäthe und dringt auch, gewöhnlich entlang der Zwillingsebenen, in dieselben ein.

3) Die Epidosite sind aller Wahrscheinlichkeit nach aus dem grobkörnigen Diabas hervorgegangen. In ihnen zeigt sich der Feldspath immer mehr epidotisirt, bis er endlich vollständig in Epidot übergeht.

4) Es muss hervorgehoben werden, dass der Augit in dem normalen und feinkörnigen Diabas keine Umwandlung in Hornblende erkennen lässt, auch in dem grobkörnigen war dieselbe nicht zu beobachten. Dagegen erscheint in den Epidositen der Augit stellenweise uralitisirt.

Aus allen diesen Beobachtungen erscheint die Annahme die wahrscheinlichste, dass der Epidot sich durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Augits, vielleicht auch des Uralits, auf unzersetzten Feldspath gebildet habe. Ehe wir auf diesen Process näher eingehen, wollen wir erst die Epidotbildung noch in einem anderen Gesteine kennen lernen, nämlich in dem

Diabas vom Rimberg.

In dem Steinbruche am Ruhrdamm, der dem südlichsten, das Ruhrthal durchquerenden Diabaszuge angehört, finden sich ähnliche Verhältnisse wie in demjenigen vom

Bochtenbeck. Wie hier, so haben wir auch dort einen mittelkörnigen Diabas mit Ausscheidungen einer grobkörnigeren Varietät.

Der normale Diabas aus dem Steinbruch am Rimberg ist ein mittelkörniges Gemenge von Plagioklas, Augit, Titaneisen und deren Zersetzungsprodukten. Im Allgemeinen zeigt er viele Aehnlichkeit mit dem normalen Diabas vom Bochtenbeck. Der Plagioklas ist in der Zersetzung sehr vorangeschritten, seine Umrisse sind meist verwischt, nur gegen frischen Augit hin manchmal noch sehr scharf. Auch die Zwillingsstreifung ist nicht immer mehr erkennbar, wo sie sich noch findet, sind die Zwillingsgrenzen nicht mehr scharflinig, sondern verschwommen. Die Auslöschungsschiefe ergab 13—16^0 beiderseitig der Zwillingsgrenze. Orthoklas ist ebenfalls vorhanden, tritt aber doch gegen den Plagioklas zurück. Der Augit erscheint, wie in dem Bochtenbecker Gestein, gewöhnlich noch recht frisch, zuweilen ist er aber auch getrübt oder in Viridit umgewandelt, der sich auch oft mit den Zersetzungsprodukten des Plagioklas zusammen durch das ganze Gestein zerstreut findet. Sehr selten findet sich die Umwandlung von Augit in Hornblende, in ähnlicher Weise, wie wir sie im folgenden Gestein noch kennen lernen werden. Titaneisen ist ziemlich reichlich vorhanden und in der Umwandlnng in Titanit schon weit vorgeschritten; die schon früher erwähnten kleinen Körnchen von Titanit (Anatas?) sind auch hier sehr zahlreich in der Umgebung des Titaneisens und durchziehen nicht selten, in Reihen angeordnet, den Viridit. Apatit ist spärlicher vorhanden als in dem Diabas vom Bochtenbeck, Eisensulfid (der Farbe nach wohl eher Magnetkies als Eisenkies) dagegen sehr reichlich, Quarz und Calcit spärlich, als secundäre Produkte mit Viridit zusammen. Epidot findet sich nur sehr selten.

Wie in dem Bochtenbecker Diabas, so kommen auch in dem Rimberger Gestein Ausscheidungen einer grobkörnigeren Varietät vor, die sich wesentlich von dem normalen Gestein unterscheidet und allmähliche Uebergänge in Epidosit erkennen lässt. Der Plagioklas dieser grobkörnigen Varietät herrscht über den Augit vor, während

in dem normalen Diabas beide sich so ziemlich das Gleichgewicht halten. Obgleich der Plagioklas auch meist schon eine trübe Beschaffenheit zeigt, so ist die Zersetzung doch noch nicht soweit vorangeschritten, wie in dem normalen Diabas. Die Zwillingsstreifung ist meist noch sehr schön zu sehen, die Zwillingsgrenzen sind vollkommen scharf und geradlinig. Für die Auslöschungsschiefe erhielt ich verschiedene Werthe, die von 13—16—18° beiderseits der Zwillingsgrenze schwankten. Orthoklas ist auch in diesem Gestein ziemlich häufig. Was den Augit anbelangt, so finden sich frische Partien desselben sehr spärlich, gewöhnlich erscheint er stark getrübt und stellt dann eine grauröthliche Masse dar. Er lässt eine doppelte Umwandlung erkennen, einerseits in Viridit, andererseits in Hornblende. Der Viridit jedoch findet sich selten, meist in radialfaserigen Gebilden. Häufiger ist die Umwandlung in Hornblende; diese erscheint in zweierlei Form, als grüne und braune Hornblende. Die erstere stellt eine feinfaserige, uralitartige Masse dar; letztere lässt auch eine Faserung erkennen, aber in geringerem Grade, als die grüne Hornblende. Die Fasern löschen bei gekreuzten Nikols nicht parallel den Schwingungsebenen derselben aus, sondern zeigen eine Auslöschungsschiefe bis zu 18°, ein für Hornblende ziemlich hoher Werth. Wo grüne und braune Hornblende zusammen vorkommen, da löschen sie meistens gleichzeitig aus. Beide Hornblendevarietäten lassen einen deutlichen, wenn auch nicht allzu starken Dichroismus von hellgrün bis grasgrün, hellrothbraun bis tombackbraun erkennen. Dass hier Hornblende vorliegt, geht ausser dem Dichroismus und der Auslöschungsschiefe aus dem charakteristischen Spaltungswinkel von 124° hervor, der stellenweise sehr deutlich zu erkennen war. Das Zusammenvorkommen grüner (uralitischer) und brauner Hornblende beschreibt von Lasaulx[1]) aus dem Diabas-Diorit von Kürenz. Hier findet sich um Kerne von Augit zuerst grüne, faserige Hornblende (Uralit) und dann ein Saum von brauner Hornblende (cf. Fig. 4 auf Tafel IV der v.

---

1) Verh. d. naturh. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westf. 1878. p. 171.

Lasaulx'schen Abhandlung). In dem Rimberger Diabas ist die Sache umgekehrt, hier geht aus dem Augit zuerst die braune und dann die grüne Hornblende hervor. Man könnte versucht sein, die verschiedene Farbe der Hornblende auf eine verschiedene Oxydationsstufe des in derselben enthaltenen Eisens zurückzuführen, so zwar, dass dieses in der grünen Hornblende als Oxydul, in der braunen als Oxyd vorhanden wäre. Auf das Gestein von Kürenz würde diese Erklärung sich anwenden lassen, schwieriger auf den Rimberger Diabas, denn es wäre dann aus dem Augit desselben zuerst eine Fe_2O_3-haltige Hornblende und aus dieser eine FeO-haltige hervorgegangen.

Apatit und Eisenkies (Magnetkies?) sind in dem vorliegenden Gestein nicht selten. Von hervorragender Bedeutung sind aber noch zwei secundäre Produkte, der Epidot und der Calcit. Ersterer findet sich ganz in ähnlicher Weise wie in dem Diabas von Niedersfeld, meist in zahlreichen Körnern, die theils den Plagioklas umgeben, theils im Inneren desselben angesiedelt sind. Der Calcit ist durch das ganze Gestein verbreitet; eine besondere Beziehung zu irgend einem der primären Mineralien ist nicht zu erkennen; er erscheint vielmehr in Adern, die durch die verschiedensten Gemengtheile hindurchziehen, und man gewinnt dadurch oft den Eindruck, als sei er von aussen her infiltrirt.

Bei dem eben erwähnten Auftreten des Epidots bleibt nun die Umwandlung des Gesteins nicht stehen; es finden sich auch hier Varietäten, in denen der Plagioklas vollständig durch Epidot ersetzt wird, die also dadurch in Epidosite übergehen. Bei diesen Gesteinen ist das Hervorgehen aus dem grobkörnigen Diabas noch evidenter, als in denen vom Bochtenbeck. In einigen meiner Handstücke setzt eine Calcitader durch das Gestein und bildet eine scharfe Grenze, indem auf der einen Seite derselben der Diabas zwar reich an Epidot ist, aber der Plagioklas doch ganz bedeutend vorherrscht, während auf der anderen Seite der Calcitader nur noch die Feldspathumrisse vorhanden sind, dieser selbst aber vollständig in Epidot umgewandelt ist.

Der Epidosit vom Rimberg zeigt genau dieselbe Beschaffenheit seiner Mineralien, wie wir sie soeben aus dem grobkörnigen Diabas beschrieben haben. Der Augit ist in trüben, grauröthlichen Massen noch ziemlich reichlich vorhanden; Viridit findet sich selten, dagegen ist die Umwandlung in grüne und braune Hornblende vielfach zu beobachten. Titaneisen und Titanit, Apatit und Eisenkies treten in derselben Weise auf wie in dem grobkörnigen Diabas, ebenso der Calcit, der das Gestein vielfach in Adern durchzieht, hier und da auch in den Räumen zwischen den übrigen Gemengtheilen sich vorfindet.

Vergleichen wir nun die soeben beschriebenen Gesteine vom Rimberg mit denen vom Bochtenbeck, so ergibt sich Folgendes: Der normale Diabas vom Rimberg zeigt ganz die Beschaffenheit des normalen Diabases vom Bochtenbeck, zersetzte Feldspäthe, verhältnissmässig frischen Augit, Fehlen des Epidots. Der grobkörnige Diabas vom Bochtenbeck steht im Gegensatz zu dem normalen durch die stärkere Umwandlung des Augits, die grössere Frische des Plagioklases und das häufige Auftreten des Epidots. Ganz dieselben Gegensätze finden wir zwischen dem grobkörnigen Diabas und dem normalen vom Rimberg. Aber während in dem Bochtenbecker Gestein der Quarz eine hervorragende Rolle spielt, tritt derselbe in dem Rimberger Diabas sehr zurück, welches dafür reich an Calcit ist, der dem Bochtenbecker Diabas fehlt. Auch zeigt dieser nicht jene oben beschriebene Umwandlung in Hornblende, welche der Augit häufig in dem Rimberger Gestein erkennen lässt. Dieselben Analogien und Gegensätze wie zwischen den grobkörnigen Diabasen finden sich auch zwischen den Epidositen, die wir vom Bochtenbeck und Rimberg kennen gelernt haben; in den ersteren treffen wir den Quarz als wesentlichen Gemengtheil an, in den letzteren den Calcit. Doch ist zu bemerken, dass die Umwandlung des Augits in Hornblende, die wir beim grobkörnigen Diabas nur in dem vom Rimberg vorfanden, bei den Epidositen sowohl in denen von Rimberg, wie vom Bochtenbeck vorkommt.

Das Auftreten des Calcits nun in den Epidositen vom

Rimberg gibt uns einen neuen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Frage nach der Entstehung des Epidots und der Epidosite. Wir sind bei der Besprechung der Bochtenbecker Diabase zu dem Resultate gelangt, dass der Epidot seine Entstehung der Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Augits (resp. der Hornblende) auf unzersetzten Feldspath verdanke. Wirken kohlensäurehaltige Gewässer auf Augit oder Hornblende, so lösen diese zunächst den Kalk auf und führen ihn als Calciumbicarbonat hinweg; die zurückbleibenden Substanzen, Magnesia-, Eisen- und Thonerdesilicat, bilden unter Wasseraufnahme den Viridit; bei weiterer Einwirkung von Kohlensäure wird auch dieser zersetzt, indem Magnesium- und Eisenbicarbonat in Lösung geht, während Thonerde und Kieselsäure zurückbleiben. Wirken nun Calcium- und Eisenbicarbonat auf Feldspath, so ist es chemisch denkbar, dass zwischen ersteren und dem Alkalisilicat des Feldspaths ein Austausch in der Weise stattfindet, dass Alkalicarbonat, welches in Lösung geht, und Calcium- und Eisensilicat entstehen. Letztere würden dann mit dem zurückbleibenden Aluminiumsilicat den Epidot zu bilden im Stande sein.

Die soeben entwickelte Ansicht über die Epidotbildung kann natürlich immer nur eine Vermuthung bleiben, beweisen lässt sie sich nicht weiter. Sie steht aber nicht im Widerspruch mit den Lehren der Chemie. Eine wesentliche Stütze würde sie erhalten, wenn sich die oben angenommene Umwandlung im Laboratorium herstellen liesse. Versuche in dieser Richtung würden aber längere Zeit in Anspruch nehmen und konnten nicht mehr angestellt werden.

Versuchen wir es, unter Voraussetzung obigen Umwandlungsprocesses uns den jetzigen Zustand der oben beschriebenen Diabase und Epidosite zu erklären. In den grobkörnigen Diabasen vom Bochtenbeck trafen wir den Epidot in zahlreichen Körnern, die Feldspäthe umsäumend oder im Inneren derselben angesiedelt. Von Augit fanden sich noch wenige, stark zersetzte Reste, ebenso in geringer Menge Viridit, die Räume des Augits waren aber vorzugsweise von Quarz eingenommen. In diesem Gestein haben

wir den oben beschriebenen Umwandlungsprocess in seiner einfachsten Gestalt vor uns. Dagegen sahen wir, dass die Epidosite vom Bochtenbeck zu ihrer Bildung noch einer bedeutenden Zufuhr von CaO, vielleicht auch von Fe_2O_3 bedurften, die wahrscheinlich in Form von Calcium- und Eisenbicarbonat von aussen herbeigeführt wurden. Während wir nun in den Bochtenbecker grobkörnigen Diabasen und Epidositen Gesteine vor uns haben, deren Umwandlung vollendet zu sein scheint, indem der kohlensaure Kalk zur Epidotbildung aufgebraucht, resp. ein Ueberschuss desselben fortgeführt wurde, dürften die analogen Gesteine vom Rimberg noch in der Umwandlung begriffen sein. Sie sind beide noch reich an Carbonaten, die wohl, wenigstens zum Theil, auch von aussen herbeigeführt worden sind. Doch ist in dem Epidosit vom Rimberg die Umwandlung des Plagioklases in Epidot schon soweit vorgeschritten, dass sich den Carbonaten nicht mehr viel Feldspathsubstanz darbieten dürfte.

Wir sind zu dem Resultate gelangt, dass sowohl in den Bochtenbecker wie in den Rimberger Diabasen die Epidotbildung durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Augits resp. der Hornblende auf unzersetzte Feldspäthe vor sich gehe. Damit soll nicht gesagt sein, dass der Epidot auch in anderen Gesteinen in allen Fällen sich auf diese Weise gebildet habe. Wie wir oben sahen sind auch noch andere Fälle der Epidotbildung möglich. Einerseits kann der Epidot durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Feldspaths auf unzersetzten Augit oder Hornblende entstehen, andererseits können die Zersetzungsprodukte des Feldspaths einerseits und des Augits oder der Hornblende andererseits aufeinander wirken und die Bildung des Epidots veranlassen. Was den ersteren Fall anbelangt, so muss indess bemerkt werden, dass es auffällt, dass in den normalen Diabasen von Bochtenbeck und Rimberg mit zersetztem Feldspath und frischem Augit der Epidot äusserst selten ist; auch lässt sich chemisch in diesem Falle die Epidotbildung nicht so leicht erklären, da die Thonerde des Feldspaths gelöst und dem Augit resp. der Hornblende zugeführt werden müsste. Gleiche Schwierigkeiten treten

uns in den Weg, wenn wir den Epidot aus der Einwirkung der Zersetzungsprodukte der Feldspäthe einerseits und des Augits resp. der Hornblende andererseits entstehen lassen, denn es würde dann die Kohlensäure der durch die Zersetzung gebildeten Carbonate durch Kieselsäure ersetzt werden müssen, ein Process, der, wie wir wissen, nur bei hoher Temperatur vor sich geht, während unter gewöhnlichen Umständen das Umgekehrte stattfindet. Es käme hierbei noch die Epidotbildung aus dem Viridit in Betracht, die nur durch den Austritt der Magnesia und des grössten Theiles des Wassers aus demselben und durch Ersatz der ersteren durch Kalk vor sich gehen könnte, ein Process, gegen den man auch von chemischer Seite Bedenken erheben kann. Wir sehen also, dass der oben beschriebene Process der Epidotbildung, abgesehen davon, dass die in unseren Gesteinen beobachteten Thatsachen für ihn sprechen, von vorn herein die grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat. Noch ist zu bemerken, worauf schon hingewiesen wurde, dass sich aus Augit oder Hornblende bei hohem Thonerdegehalt derselben der Epidot auch ohne Zufuhr anderer Stoffe bilden kann, jedenfalls ist auf diesen Fall auch stets Rücksicht zu nehmen und dürfte vielleicht manchmal die Umwandlung der Hornblende in Epidot, die aus den verschiedensten Gesteinen beschrieben wird, in dieser Weise zu erklären sein. Es wäre wünschenswerth, dass die Frage der Epidotbildung auch in anderen Gesteinen genauer untersucht würde. Zur Beantwortung dieser Frage werden sich weniger die einzelnen zerstreuten Epidotkörner eignen, die man meistens in den verschiedensten Gesteinen findet und über deren Herkunft sich in der Regel nichts Bestimmtes sagen lässt, sondern man muss diejenigen Gesteine in's Auge fassen, in denen der Epidot in grösseren Massen auftritt, man wird in diesen Gesteine die Art und Weise der Umwandlung der verschiedenen Mineralien berücksichtigen müssen.

Bis jetzt liegen eingehendere Untersuchungen über die Epidotisirung der Gesteine meines Wissens nur von Lemberg vor und es muss hervorgehoben werden, dass derselbe zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt ist, wie wir

sie oben auseinander gesetzt haben. Lemberg[1]) beschreibt nämlich unter den Gesteinen der Insel Hochland im finnischen Meerbusen die Umwandlung von Porphyr und Diorit in Epidosit. Was den Porphyr anbelangt, so beobachtete Lemberg eine Zersetzung des normalen schwarzen Orthoklasporphyrs unter Wegführung von SiO_2, CaO und Alkalien. Der CaO wird als $CaCO_3$ hinweggeführt und findet sich an einigen Stellen in grösseren Massen als Calcit abgelagert. Durch Einwirkung dieser Calcitmassen auf unzersetzten Porphyr erklärt Lemberg die Umwandlung des letzteren in Epidosit, wobei die Alkalien als Carbonate weggeführt wurden und CaO resp. Fe_2O_3 an ihre Stelle traten. Zur Erläuterung dieses Processes führen wir die folgenden der Lemberg'schen Analysen an:

I. Schwarzer Porphyr mit rothem Orthoklas, nördlich von Launakülla. (Analyse 8 Lemberg.)

II. Zersetzter, dunkelvioletter, fester Porphyr; der Orthoklas ganz verschwunden, Grundmasse von vielen kleinen Quarzkörnchen durchsetzt. (Analyse 8a.)

III. In Epidosit umgewandelter Porphyr. (Analyse 8b.)

	I.	II.	III.
SiO_2	71,52	67,59	70,52
Al_2O_3	12,74	18,56	12,33
Fe_2O_3	1,78	2,83	5,66
FeO	1,81	1,55	—
CaO	1,10	0,18	8,40
MgO	0,30	0,71	1,30
K_2O	7,70	5,79	0,51
Na_2O	0,72	0,26	—
Glühverl.	0,39	1,49	1,46
	98,06	98,96	100,18.

In ähnlicher Weise findet die Umwandlung von Diorit in Epidosit statt. Die Analysen, welche Lemberg von dem letzteren mittheilt, zeigen eine ziemliche Uebereinstimmung mit unseren Epidositanalysen. Wir führen als Beispiele folgende an:

1) Archiv f. Naturk. Livl., Esthl. u. Kurl. 1 Serie. Bd. IV, p. 185 u. 368.

I. Diorit von der Insel Hochland, umgewandelt in:
II. Epidosit:

	I.	II.
SiO_2	52,84	43,90
Al_2O_3	17,66	17,76
Fe_2O_3	11,28	13,34
CaO	8,05	19,80
MgO	3,18	2,79
K_2O	1,23	} 0,41
Na_2O	3,72	
Glühverlust	1,37	0,65
	99,33	98,65.

Auffallend ist es nach Lemberg, dass der Anorthithaltige Diorit nicht in Epidosit übergeht, sondern nur der Oligoklasführende. Auch macht Lemberg darauf aufmerksam, dass die Hornblende der Epidotisirung weit mehr widerstehe, als der Feldspath. Die Umwandlung von Diorit zuerst in epidotreiche Gesteine und dann in Epidosite wird auch von Inostranzeff[1]) aus dem Gouvernement Olonez ausführlicher beschrieben. Die Epidosite bestehen wesentlich aus Epidot, Quarz und Aktinolith.

Lemberg[2]) hat weiterhin den Augitporphyr von Forno bei Predazzo und den aus demselben hervorgegangenen Epidosit analysirt und folgende Resultate erhalten:

I. und II. Augitporphyr von Forno.
III. Derselbe in Epidosit umgewandelt.

	I.	II.	III.
SiO_2	48,62	47,78	47,30
Al_2O_3	18,22	17,86	18,26
Fe_2O_3	9,62	10,26	10,91
CaO	9,13	10,79	19,90
MgO	6,34	5,91	0,68
K_2O	1,86	1,67	—
Na_2O	2,66	2,12	—
H_2O	3,55	2,64	2,51
CO_2	0,29	—	—
	100,29	99,03	99,56.

1) Studien über metamorph. Gest. im Gouv. Olonez. Leipzig 1879, p. 113, 119 etc. 2) Z. d. D. Geol. Ges. 1877, p. 498.

Der Epidosit besteht aus Epidot, Quarz und stark veränderten Resten von Augitkrystallen. Der Augit wird nach Lemberg viel schwieriger in Epidot umgewandelt als die übrigen Bestandtheile.

Aus allen den Epidositanalysen geht die Zunahme des Kalkes und der Austritt der Alkalien, meistens auch der Magnesia hervor. Es dürfte also wohl in allen Fällen hauptsächlich der Feldspath sein, der die Umwandlung in Epidot erfahren hat.

Es sei noch erwähnt, dass Gümbel[1]) aus dem ostbayerischen Grenzgebirge Epidotgranite beschreibt, in denen der auffallend frische und gut erhaltene Orthoklas von Epidot umrandet ist, während dieser zugleich auf Klüften in den ersteren eindringt. Gümbel ist der Ansicht, dass wegen der Frische des Orthoklases der Epidot nicht aus demselben entstanden sein könne; es stehen aber die Beobachtungen Gümbels mit dem, was wir oben über die Epidotbildung in den Gesteinen auseinandergesetzt haben, keineswegs in Widerspruch.

Von den übrigen Diabasen des oberen Ruhrthals wurden noch untersucht die Vorkommnisse vom Kuhlenberg, vom Hillkopf, vom Silberberg und vom Iberg bei Silbach, vom Fuchsmannskopf, vom Rimberg, vom Calvarienberg und von dem Zuge, der dicht unterhalb Niedersfeld das Ruhrthal durchsetzt. Alle diese Gesteine erscheinen mehr oder weniger den normalen Diabasen vom Bochtenbeck und Rimberg ähnlich, so dass diese als Typen der Diabase des oberen Ruhrthals gelten können.

Der Diabas aus dem Steinbruch am Kuhlenberg weicht durch seine Struktur etwas von dem Bochtenbecker Diabas ab, indem die Plagioklase mehr eine längliche, leistenförmige Gestalt besitzen, sie zeigen eine Auslöschungsschiefe von 14—18° beiderseits der Zwillingsgrenze, sind aber schon ziemlich zersetzt, während der Augit meist noch sehr frisch ist und die Umwandlung in Viridit sich

1) Geogr. Beschr. des ostbayer. Grenzgebirges, pag. 324.

seltener findet als in den anderen Gesteinen. Der Diabas ist reich an Calcit, der in Adern das Gestein durchzieht und wohl grösstentheils dem Plagioklas entstammt. Auf Klüften finden sich ausser Calcitkrystallen solche von Axinit; auch durchziehen Schnüre von Asbest und Viridit das Gestein, von denen der erstere durch die parallele Auslöschung seiner Fasern sich als ein Serpentinasbest erweist. Gegen den Lenneschiefer hin nimmt der Diabas eine feinkörnigere Beschaffenheit an; diese feinkörnige Varietät, die mit dem Hornfels eng verwachsen ist, unterscheidet sich aber nicht wesentlich von der normalen.

Die anderen erwähnten Diabase zeigen im Einzelnen manche Verschiedenheiten, die sich aber vorzugsweise auf den Grad der Zersetzung beziehen. Im Allgemeinen finden wir in ihnen die gleiche Ausbildung der Gemengtheile. Von den Feldspäthen ist oft nichts mehr vorhanden als eine weisse bis graue, kaolinartige Masse. Neben Plagioklas findet sich hier und da auch Orthoklas, z. B. im Diabas von Hillkopf. Der Augit erscheint stellenweise noch ziemlich frisch, ist aber auch meistens der Umwandlung verfallen, indem er trübe wird und weiterhin in Viridit übergeht. In dem Gestein vom Hillkopf (vom Bergrücken zwischen Hillkopf und Steinberg) ist gar kein Augit mehr vorhanden, sondern nur noch Viridit, dazu ist das Gestein reich an Carbonaten. Es führt ausserdem Schwerspath mit Bleiglanz und Kupferkies und Ausscheidungen von lauchgrün gefärbtem, Helminth führendem Quarz. Das Titaneisen unserer Diabase ist meist in bekannter Weise in Leukoxen (Titanit) umgewandelt. Häufig finden sich in den stärker zersetzten Diabasen auch Ferritausscheidungen, besonders reich daran ist der Rimberger Diabas. Das Gestein vom Fuchsmannskopf enthält reichlich Quarz, der wohl secundärer Entstehung sein dürfte. Epidot wurde in allen den genannten Diabasen nicht beobachtet.

Flaserige und schiefrige Diabase.

In Begleitung der bisher beschriebenen rein körnigen Diabase finden sich im Gebiete des oberen Ruhrthals, hauptsächlich im Contact jener mit dem Lenneschiefer, häufig mehr

oder weniger schiefrige Gesteine, die, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, aus der Umwandlung der körnigen Diabase hervorgegangen sind. Die Endprodukte dieses Umwandlungsprocesses zeigen äusserlich mehr Aehnlichkeit mit sedimentären Schiefern als mit Diabasen und man würde sie leicht für metamorphosirte Lenneschiefer halten können, wenn nicht eine vollständige Uebergangsreihe von den rein körnigen Diabasen zu ihnen hin existirte. In Folgendem wollen wir auf diese flaserigen und schiefrigen Diabase etwas näher eingehen; da dieselben unter einander manche Verschiedenheiten zeigen, so möge zunächst eine Beschreibung der typischen Gesteine folgen, worauf dann die allgemeineren Resultate zusammengestellt werden sollen. Wir beginnen mit denjenigen Gesteinen, die in ihrer ganzen Ausbildung dem Diabas am nächsten stehen und betrachten dann die immer mehr veränderten Gesteine.

1. Diabas der Oehrensteine. Die Oehrensteine, gewaltige Diabasklippen, bilden den Gipfel des als Bochtenbeck mehrfach erwähnten, quer gegen das Ruhrthal gerichteten, aus Diabas bestehenden Bergrückens. Sie zeigen ausser Blöcken rein körnigen Diabases hier und da solche mit einer plattigen Absonderung. In Handstücken lassen solche Gesteine schon einen merklichen Gegensatz zwischen Längsbruch und Querbruch erkennen. Parallel den Absonderungsflächen durchziehen zahlreiche Risse das Gestein. Im Uebrigen ist die Ausbildung der Gemengtheile ganz dieselbe wie in den rein körnigen Diabasen. U. d. M. erscheinen die Feldspäthe schon sehr zersetzt, so dass Andeutungen der Zwillingsstreifung nur hin und wieder noch wahrzunehmen sind. Die ganze Feldspathsubstanz ist in ein Aggregat fein vertheilter Massen von Kaolin, Calcit und Quarz umgewandelt worden. Die beiden letzteren erscheinen häufig auch in grösseren Parthien; zu ihrer Bildung dürfte wohl auch der Augit beigetragen haben. Dieser ist sehr verbreitet in dem Gestein; stellenweise erscheint er noch ziemlich frisch, doch ist er vielfach in Viridit umgewandelt, der häufig mit den oben erwähnten Mineralien Quarz und Calcit zusammen auftritt.

Titaneisen ist nicht selten; es zeigt stellenweise die Umwandlung in Leukoxen (Titanit). Apatit und Eisenkies wurden nicht beobachtet. Bemerkenswerth für das hier besprochene Gestein ist noch ein Mineral, welches in ungefähr rechteckigen Durchschnitten erscheint und durch seinen starken Dichroismus zwischen dunkelblau-violett und hellröthlichbraun auffällt. Seine Auslöschung ist parallel zu den Schwingungsebenen der Nicols; eine bestimmte Form lässt sich nicht erkennen; an den Enden der jedenfalls prismatischen Krystalle sind die Contouren unregelmässig gerundet. Die Krystalle erscheinen oft etwas gebogen und vielfach quer zu ihrer Längsaxe zerbrochen, indem viriditische Substanz durch sie hindurchdringt; sie zeigen ausserdem eine Streifung parallel der Längsaxe. Dass das Mineral nicht zum Turmalin gehört, wofür man es zuerst halten möchte, geht daraus hervor, dass die grösste Absorption nicht, wie beim Turmalin, dann stattfindet, wenn die Hauptaxe normal zur Schwingungsebene des unteren Nicols steht, sondern wenn sie parallel zu derselben verläuft. Grössere Aehnlichkeit zeigt unser Mineral mit der Sillimannitgruppe, besonders stimmt sowohl der äussere Habitus, wie auch der optische Charakter sehr überein mit dem von Gonnard und Bertrand[1]) beschriebenen Minerale der letzteren, dem Dumortierit.

Im Allgemeinen geht aus der eben gegebenen Beschreibung wohl hervor, dass der Diabas der Oehrensteine in seiner ganzen Ausbildung dem normalen Diabas vom Bochtenbeck ziemlich nahe steht und nur durch seine plattige Absonderung sowie durch die weiter fortgeschrittene Zersetzung seiner Gemengtheile sich von demselben unterscheidet.

2. Diabas vom Poelz. Die Diabasmasse des Poelz (so heisst die vordere Kuppe des Hiltfelder Steinbergs) besteht aus körnigem Diabas, der gegen den Lenneschiefer hin feinkörniger wird und hier eine Neigung zu flaseriger Ausbildung annimmt. Was diese flaserige Varietät anbe-

---

1) Bull. Soc. minéralog. de France III Nov. 1880, IV. 2. Janv. 1881 u. 9. Janv. 1881; cf. auch v. Lasaulx in den Sitzber. d. niederrhein. Ges. f. Nat.- u. Heilk. 1881 p. 177.

langt, so erscheint sie dem blossen Auge als ein dichtes, dunkel gefärbtes Gemenge, in welchem die einzelnen Bestandtheile nicht näher zu unterscheiden sind. U. d. M. erkennt man die für die Diabase charakteristischen Mineralien. Die Feldspäthe sind in ihren Umrissen noch ziemlich gut erhalten, aber die ganze Feldspathsubstanz zeigt auch hier eine Umwandlung in trübe, körnige, kaolinartige Aggregate. Charakteristisch für die Feldspäthe unseres Gesteins ist es, dass sie öfters zerbrochen sind, wobei die einzelnen Theile auseinander gerückt und nicht selten gebogen erscheinen. Zwischen die auseinandergerissenen Feldspathbruchstücke dringt die aus Zersetzungsprodukten bestehende Grundmasse des Gesteins ein. Neben den grösseren, stark zersetzten Feldspäthen finden sich auch hier und da kleinere Plagioklase von auffallender Frische und sehr deutlicher Zwillingsstreifung. Der Augit unseres Gesteins ist noch in beträchtlicher Menge vorhanden, manchmal noch ziemlich frisch, meist aber umgewandelt. Die Augite bilden aber keine zusammenhängende Massen mehr, wie gewöhnlich in den körnigen Diabasen, sondern sind in zahllose kleinere Theile aufgelöst. Aus der Umwandlung des Augits geht Viridit in diesem Gestein im Allgemeinen seltener hervor; dagegen ist Calcit, ausserdem auch Quarz in reichlicher Menge, z. Th. in grösseren Ausscheidungen, im Gestein vorhanden. Hornblende, von brauner Farbe, findet sich hier und da, aber in sehr untergeordneter Weise, als Umwandlungsprodukt des Augits. Titaneisen ist meist noch sehr frisch, stellenweise aber auch in Leukoxen umgewandelt. Eisenkies findet sich nicht selten in dem Gestein.

In einer in der Zersetzung weiter fortgeschrittenen Abänderung des Diabases vom Poelz ist der Augit fast vollständig verschwunden; an seine Stelle ist aber weniger Viridit getreten, als hauptsächlich Calcit und Quarz. Die kleinen frischen Plagioklase treten in diesem Gestein häufiger auf, als in dem vorigen.

Die Struktur des Diabases vom Poelz ist noch eine fast körnige, doch äussert sich der Einfluss einer gewissen mechanischen Einwirkung auf die Gemengtheile einerseits

in einer Zerreissung der Plagioklase, andererseits in einer beginnenden Streckung, indem die Feldspäthe zum grossen Theil mit ihrer Längsaxe sich parallel der Flaserungsrichtung legen und auch die Titaneisenkörner oft in Reihen parallel derselben angeordnet erscheinen.

3. Flaseriger Diabas vom Biggenstein bei Niedersfeld. Das Gestein ist dem vorigen sehr ähnlich, nur etwas grobkörniger. Die Feldspäthe erscheinen im Vergleich zu denen der übrigen Gesteine noch sehr frisch, so dass an den Plagioklasen die Zwillingsstreifung deutlich hervortritt. Neben Plagioklas findet sich auch Orthoklas. Die Feldspäthe sind öfters gebogen oder zerbrochen, die einzelnen Theile gegen einander verschoben. Augit ist nicht mehr sehr zahlreich vorhanden; er erscheint wie in dem vorigen Gestein zerstückelt; häufig ist er in Viridit umgewandelt, der durch das ganze Gestein verbreitet ist. Daneben finden sich auch, theils fein vertheilt, theils hier und da in grösseren Ausscheidungen Calcit und Quarz. Titaneisen und sein Umwandlungsprodukt kommt in zahlreichen kleineren Parthien, die, wie es scheint, aus der Zertrümmerung grösserer hervorgegangen sind, oft in Reihen parallel der Flaserung angeordnet, vor. Eisenkies ist nicht selten.

4. Flaseriger Diabas vom Hohen Hagen bei Niedersfeld. Die Feldspäthe sind sehr zersetzt, nur hier und da sind noch Andeutungen der Zwillingsstreifung erkennbar. Augit findet sich in ganz geringen Resten; aus seiner Umwandlung sind Viridit und Calcit hervorgegangen; ersterer ist in diesem Gestein nicht so häufig, wie in ähnlichen, dagegen nimmt der Calcit den grössten Theil desselben ein. Auch Quarz findet sich nicht selten, aber nur in kleineren Parthien, Titanit als Zersetzungsprodukt des Titaneisens.

Im Querschnitt erkennt man zahlreiche Risse parallel der Flaserung, denen entlang sich die Viridite und die aus der Zersetzung derselben hervorgegangenen Ferritmassen angesiedelt haben.

5. Flaseriger Diabas von dem Bergrücken zwischen dem Biggenstein und dem Hillethal bei

Niedersfeld. Die Feldspäthe sind vollständig in ein Gemenge von Kaolin, Calcit und Quarz umgewandelt. Das Titaneisen ist der Umwandlung in Titanit anheimgefallen. Calcit ist ausserordentlich verbreitet in dem Gestein; häufig findet sich auch Quarz, seltener Eisenkies.

Das Gestein zeigt im Querschnitt zahlreiche Risse entlang der Flaserung sowie eine gewisse Streckung der Gemengtheile parallel derselben.

6. Flaseriger Diabas vom Beverkopf bei Niedersfeld. Während in den bisher besprochenen Gesteinen im Querschnitt noch ein den körnigen Diabasen nahestehendes Gefüge sich erkennen liess und nur durch Risse parallel den Absonderungsflächen, sowie durch eine gewisse Neigung der Gemengtheile, parallel diesen Rissen sich anzuordnen, ein Gegensatz zu denselben sich bemerklich machte, zeigen die folgenden Gesteine immer deutlicher die Streckung der einzelnen Mineralien parallel der Flaserungsrichtung.

Das vorliegende Gestein, welches in Begleitung körniger Diabase sich an den Klippen findet, welche vom Beverkopf aus in das Ruhrthal hineinragen, zeigt die Struktur mancher flaseriger Gneisse. Die Flaserung wird durch eine parallele Lagerung der aus der Feldspathzersetzung hervorgegangenen Massen und der Viriditsubstanz bedingt.

U. d. M. zeigen sich im Querschnitt die schon vielfach erwähnten, der Flaserung parallellaufenden Risse. Entlang derselben ist der Viridit in langen, schmalen Bändern angeordnet, deren Breite nicht überall dieselbe ist, indem sie sich manchmal verdicken und zuweilen spitz auskeilen. Im Viridit finden sich öfters lebhaft polarisirende kleine Körnchen, die vielleicht dem Epidot angehören, daneben auch nicht selten Titanitkörnchen. Die Farbe des Viridits ist eine mehr bräunlichgrüne, wahrscheinlich durch die höhere Oxydation des Eisens hervorgerufen, wie auch Ferritausscheidungen nicht selten den Viridit begleiten. I. p. L. zeigt sich der Viridit zusammengesetzt aus zahlreichen Fasern, die lebhaft polarisiren und in einer tief-

dunkelblauen Grundmasse liegen. Die Fasern verlaufen grösstentheils parallel der Richtung der oben genannten Risse.

Zwischen den Viriditmassen lagert sich eine grauweisse, sehr zersetzte Masse, die ihr Dasein wohl grösstentheils den Feldspäthen, z. Th. auch den Augiten verdankt und meist aus Kaolin, Calcit und Quarz bestehen dürfte. I. p. L. erhält man ein buntes Gewirre theils weniger, theils lebhafter polarisirender Substanzen, die im Einzelnen schwer auseinander zu halten sind. Im Allgemeinen gleichen diese Gemenge denen sehr zersetzter Feldspäthe. Hier und da tritt die ursprüngliche Feldspathnatur dieser Substanzen noch deutlicher hervor, indem stellenweise noch die Umrisse, manchmal auch noch die Zwillingsbildung des Plagioklases erkennbar sind. Quarz ist nicht selten; er kommt in unregelmässig begrenzten Körnern sowohl in Begleitung der Zersetzungsprodukte des Plagioklases, wie auch mit dem Viridit zusammen vor. Calcit ist ebenfalls sehr reichlich vorhanden. Titaneisen findet sich nur noch selten in grösseren Parthien; diese scheinen zertrümmert worden zu sein, wie denn an einer Stelle sehr schön die Streckung und Zerreissung des Titaneisens in der Richtung der Flaserung zu sehen ist (siehe beifolgende



Druckerscheinung (Streckung und Zerreissung) am Titaneisen und Viridit aus dem Diabas vom Beverkopf.
a) Titaneisen, *b*) Viridit, *c*) Titanitkörnchen.

Figur). Gewöhnlich trifft man das Titaneisen in kleineren Parthien; sein Umwandlungsprodukt, der Titanit, kommt ausserdem in zahlreichen Körnchen, meist in Reihen parallel der Flaserung angeordnet, vor. Apatit und Eisenkies sind nicht selten; sie zeigen keine bemerkenswerthen Eigenschaften, durch die sie von denen der körnigen Diabase abweichen.

7. Flaseriger Diabas von einer Klippe östlich von Siedlinghausen. Das Gestein lässt eine ausgezeichnete Streckung seiner Gemengtheile parallel der Flaserungsebenen erkennen; diese letzteren werden im Querschnitt durch Risse angedeutet, parallel denen der Viridit wie in dem vorigen Gesteine, gewöhnlich begleitet von Ferritmassen, angeordnet ist. Von Augit sind keine Spuren mehr vorhanden. Die Feldspäthe lassen hier und da noch sehr deutlich die Zwillingsstreifung erkennen, im Allgemeinen zeigen sie keine bestimmte Form, sondern liegen in abgerundeten Massen in einer Grundmasse von Zersetzungsprodukten. Titaneisen und Titanit finden sich, wie in anderen Gesteinen schon beschrieben, in kleineren Parthien, reihenförmig angeordnet in Begleitung der Viriditbänder. Calcit und Quarz sind nicht selten.

8. Schiefriger Diabas vom Kahlenberg bei Niedersfeld. In diesem Gestein, welches schon mehr einen schiefrigen Charakter besitzt, ist von Augit ebenfalls nichts mehr vorhanden. Plagioklasreste sind noch erkennbar, auch finden sich hier und da kleine frische Plagioklase. Wesentlich besteht aber das Gestein aus Zersetzungsprodukten, namentlich Kaolin, dann in grosser Menge Calcit, der zuweilen in grösseren Ausscheidungen vorkommt, Quarz in gerundeten Körnern, Titanit, der durch das ganze Gestein zerstreut ist. Der Viridit tritt in diesem Gestein zurück; er scheint einer weiteren Zersetzung anheim gefallen zu sein, worauf die vielen kleinen Ausscheidungen von Ferrit hinweisen.

9. Schiefriger Diabas östlich von Wiemeringhausen. Das Gestein findet sich (cf. pag. 56) in Blöcken mit körnigem Diabas zusammen in einem Walde nördlich vom Beverkopf. Auf den ersten Blick möchte man dasselbe für einen spilositartigen Contactschiefer halten. In einer grauen bis bräunlichgrauen thonschieferähnlichen Grundmasse finden sich zahlreiche schwarze Flecken, sowie Ausscheidungen von helleren, grünlichweissen Substanzen. Im Dünnschliff werden die schwarzen Flecken mit hellgrünlicher Farbe durchsichtig und erweisen sich als Viridite, die

helleren Ausscheidungen als Zersetzungsprodukte von Feldspäthen. Die Viridite sind nach der Schieferung orientirt, im Längsschnitt erscheinen sie daher als breite Flecken, im Querschnitt als schmale Bänder. An den zersetzten Feldspäthen ist hier und da noch die Zwillingsstreifung der Plagioklase zu erkennen; einige lassen sich auch durch ihre Auslöschung als Orthoklase nachweisen. Die Grundmasse des Gesteins, in welcher die beschriebenen Viriditflecken und Feldspäthe eingebettet liegen, wird gebildet aus zahlreichen kleinen Plagioklasen, die im Gegensatz zu den erwähnten stark zersetzten Feldspäthen viel frischer erscheinen; die Zwillingsbildung tritt deutlich hervor. Ausser diesen Feldspäthen ist auch Viridit in der Grundmasse sehr verbreitet. Calcit findet sich sehr häufig, meist mit Viridit zusammen, nicht selten auch Quarz; Eisenkies kommt zuweilen in wohlumgrenzten Krystallen mit $\infty 0 \infty$ und $\frac{\infty 0 2}{2}$ recht häufig vor. Titaneisen ist nicht mehr vorhanden, dagegen findet sich der Titanit in zahlreichen, bräunlichen Körnern, die gewöhnlich in Reihen entlang der Schieferungsebene angeordnet sind.

Der ganze Charakter des Gesteins macht es wahrscheinlich, dass dasselbe aus einem porphyrischen Diabas hervorgegangen ist.

10. Schiefriger Diabas aus dem Hillethal am Wege von Niedersfeld nach Hiltfeld. Dem vorigen sehr ähnlich, nur weiter in der Zersetzung vorangeschritten. Aeusserlich erscheint das Gestein stark schiefrig, spilositähnlich, von graubrauner Farbe, mit schwarzen Viriditflecken. U. d. M. erweist es sich ganz aus Zersetzungsprodukten zusammengesetzt, die ein inniges Gemenge von Kaolin, Calcit, Quarz, Viridit und Titanit darstellen.

11. Schiefriger Diabas östlich von Wiemeringhausen (andere Varietät). Das Gestein findet sich ganz in derselben Weise wie Nr. 9, weicht aber in seinem Aussehen etwas von demselben ab. Seine Farbe ist dunkler, auch treten die schwarzen Flecken nicht so sehr hervor. Grössere Feldspäthe wie in Nr. 9 kommen auch hier vor, daneben häufig auch ähnliche Ausscheidungen, die nur aus

Calcit bestehen. Den Plagioklas trifft man auch in zahlreichen kleineren Krystallen. Der Viridit ist durch das ganze Gestein verbreitet und verleiht demselben seine dunkle Farbe; hier und da findet er sich auch in grösseren Massen und dann meist in Begleitung grösserer Calcite. Quarz und Titanit ist sehr häufig, ebenso Ferrit. Der Calcit ist in unserem Gestein sehr reichlich vorhanden, theils in Begleitung von Feldspathresten, theils mit Viridit zusammen; wie schon erwähnt findet er sich auch in



Druckerscheinung (Biegung der Zwillingslamellen) am Calcit aus dem Diabas von Wiemeringhausen.

grösseren Ausscheidungen, die hier und da entlang der Schieferung wellenförmige Biegungen der Zwillingslamellen zeigen, wie dies die beifolgende Figur darstellt. Dass wir es hier mit einer Druckerscheinung zu thun haben, die wohl durch dieselben mechanischen Kräfte veranlasst wurde, welche auch die Schieferung des Gesteins bewirkten, dürfte kaum zweifelhaft sein. Aehnliche Biegungen der Zwillingslamellen durch Druck hat van Werweke[1]) an Feldspäthen aus dem Olivinnorit der Paulsinsel beschrieben.

Wie Nr. 9 so scheint auch das vorliegende Gestein aus einem porphyrartigen Diabas hervorgegangen zu sein.

12. Schiefriger Diabas vom Beverkopf. Das Gestein ist von hellgrünlicher Farbe, zeigt eine schon ziemlich entwickelte Schieferung und lässt im Querschnitt sehr schön die Streckung seiner Gemengtheile entlang derselben erkennen. U. d. M. nimmt man eine weisslichgraue Grundmasse von Zersetzungsprodukten der Feldspäthe, Kaolin, Calcit und Quarz wahr, von denen besonders der Calcit ausserordentlich reichlich vorhanden ist. In dieser Masse erscheinen dunkler gefärbtere Parthien, die vielleicht von

1) N. Jahrb. f. Min. 1883 p. 97.

der Zersetzung des Augits herrühren. Viridit wurde nicht beobachtet. Häufig finden sich Titanit und Eisenkies, beide durch das ganze Gestein vertheilt.

13. Thonschieferartiges Gestein vom Beverkopf. Zwischen dem soeben beschriebenen Gestein und dem unter Nr. 6 erwähnten flaserigen Diabas vom Beverkopf steht ein Gestein an, das man nach seinem ganzen äusseren Ansehen mehr für einen sedimentären Schiefer halten möchte, als für einen umgewandelten Diabas. Es ist ausgezeichnet schiefrig und spaltet in Platten, etwa von der Dicke des Cigarrenkistenholzes. U. d. M. zeigt es mit dem in seiner Nähe anstehenden Lenneschiefer sehr wenig Aehnlichkeit, sondern schliesst sich näher den vorher beschriebenen schiefrigen Diabasen an, wenngleich von den Gemengtheilen der Diabase, Plagioklas, Augit und Titaneisen, keine Spur mehr vorhanden ist. Die Gesteinsmasse besteht wesentlich aus kaolinartigen Substanzen, in denen reichlich sowohl grössere Titanite, wie auch in feinerer Vertheilung Ferritausscheidungen vorhanden sind. Die kaolinartigen Substanzen erinnern ganz an die Umwandlungsprodukte sehr zersetzter Feldspäthe; ja zuweilen sind noch unbestimmte Andeutungen der Formen der letzteren zu erkennen. Die Ferrite scheinen aus der Zersetzung des Viridits hervorgegangen zu sein. Der Titanit ist es hauptsächlich, der mich veranlasst, das Gestein den vorhergehenden anzureihen, denn er zeigt ganz die Ausbildung wie in den besprochenen Diabasen. Calcit ist nicht mehr vorhanden; vielleicht ist er ausgelaugt worden, worauf auch die etwas lockere Beschaffenheit unseres Gesteins hinweist. Von dem Lenneschiefer unterscheidet sich dasselbe durch das gänzliche Fehlen der kleinen Rutilnädelchen und der Kohlenstoffparthien auf den ersten Blick.

Wir stellen dieses Gestein hierher, weil, wie schon erwähnt, es sich am nächsten den beschriebenen schiefrigen Diabasen anschliesst. Sollte es wirklich aus körnigem Diabas hervorgegangen sein, so hätten wir hier die vollständige Umwandlung eines krystallinisch körnigen Eruptivgesteins in ein dünnschiefriges thonschieferartiges Gestein vor uns. Denn als „Thonschiefer“ können wir dasselbe

mit mehr Recht bezeichnen, als den Lenneschiefer, da es wesentlich aus kaolinartigen Substanzen besteht.

Ueberblicken wir nun die Resultate der vorangegangenen Beschreibungen, so ergibt sich für die Umwandlung körniger Diabase in schiefrige Gesteine Folgendes: Der Umwandlungsprocess beginnt mit einer plattigen Absonderung und es entstehen durch das ganze Gestein Risse parallel derselben. Es folgt eine Zertrümmerung der Gesteinsgemengtheile. Die Feldspäthe werden zerbrochen, gebogen, verschoben, die Augite in zahllose einzelne Brocken aufgelöst, das Titaneisen ebenfalls zerstückelt. Hand in Hand mit dieser Zertrümmerung geht eine intensive chemische Umwandlung. Aus den Feldspäthen bildet sich Kaolin, Calcit und Quarz, aus Augit: Viridit, Calcit und Quarz, aus Titaneisen Titanit. Die nunmehrigen Gemengtheile erleiden eine Streckung parallel den oben erwähnten Rissen, besonders siedelt sich der Viridit entlang derselben an, dazwischen lagern sich die Zersetzungsprodukte der Feldspäthe. Der Titanit ordnet sich in Reihen entlang der Risse an. Diese vermehren sich immer mehr, vielfach auch verschwinden sie wieder, indem in den Gesteinen, in denen die Gemengtheile stark zertrümmert sind, ihre Spuren nicht so sehr in die Augen fallen, als da, wo die einzelnen Mineralien noch grössere Dimensionen besitzen. Die Schieferung des Diabases tritt immer deutlicher hervor, bis endlich dünnschieferige, thonschieferartige Gesteine sich aus demselben entwickeln.

Der Process der Umwandlung von Diabas in schiefrige Gesteine besteht also wesentlich in einer mechanischen Umformung des Gesteins und seiner Gemengtheile. Stets begleitet ist dieselbe aber von chemischen Umwandlungen. Die Folge davon ist, dass die neugebildeten Gesteine sowohl in ihrer Struktur wie in ihrer mineralogischen Zusammensetzung immer mehr von dem ursprünglichen Diabas abweichen.

Als Ursache der mechanischen Umformung der Diabase dürfen wir wohl die in der Erdrinde herrschenden gebirgsbildenden Kräfte, die auch die Aufrichtung und Faltung geschichteter Gesteine hervorrufen, ansehen.

Die Umwandlung körniger Eruptiv-Gesteine in schiefrige durch mechanische Umformung dürfte eine häufiger in der Natur vorkommende Erscheinung sein, als sie bisher bekannt ist. Was speciell die Diabase anbelangt, so wissen wir durch Lossen's[1]) Untersuchungen, dass flaserige Diabase auch im Harze vorkommen. Die körnigen Diabase gehen nach Lossen dadurch in flaserige über, dass das blättrig brechende augitische Mineral ganz oder theilweise in ein schuppiges Aggregat eines chloritischen Minerals umgewandelt wird, wobei das Gestein eine Art schiefriger Struktur annimmt. Weiterhin erscheint es wahrscheinlich, dass manche der aus Sachsen, Schlesien, dem Engadin etc. beschriebenen grünen Schiefer, viele Chloritschiefer und vielleicht auch manche Gesteine, die bisher als Schalsteine beschrieben worden sind, nichts Anderes sind, als mechanisch umgeformte und schiefrig gewordene Diabase. Auch bei den spilositartigen Contactschiefern wird man sich in jedem einzelnen Falle zu fragen haben, ob man es mit einem umgewandelten Schiefer, oder mit einem Diabase zu thun hat, denn es wurde oben erwähnt, dass die Gesteine Nr. 9 und 10 äusserlich viele Aehnlichkeit mit Spilositen zeigen. Es kann natürlich hier nicht der Ort sein, auf Grund von Literaturangaben Vermuthungen über das Vorkommen schiefriger Diabase auszusprechen, da nur durch eingehende eigene Untersuchungen, sowohl der geognostischen Verhältnisse, wie auch der mineralogischen und chemischen, man in dieser Richtung hin Resultate gewinnen kann. Nur sei mir hier gestattet, auf eine Arbeit von Gürich[2]) über die niederschlesische Thonschieferformation hinzuweisen, in der sich öfters Beschreibungen von Gesteinen finden, die sich wohl am einfachsten als schiefrige Diabase deuten lassen. So beschreibt Gürich

1) Z. d. D. geol. Ges. 1872 pag. 763.
2) Z. d. D. geol. Ges. 1882 pag. 691.

pag. 710) einen sogenannten „Schalstein“ mit folgenden Worten: „Im Anschluss an den Diabas dieser Zone sollen nunmehr einige geschichtete Gesteine Erwähnung finden, die in einem engen, wohl nicht nur örtlichen, sondern auch genetischen Zusammenhang mit jenem stehen. Es sind dies die Schalsteine, die einen von dem der gewöhnlichen Schiefer abweichenden Habitus aufweisen und mantelartige, oft wohl auch nur einseitige Umhüllungen der Diabaslager bilden. Daraus folgt, dass man an manchen Stellen das Ausgehende von Schalstein treffen kann, ohne auf den begleitenden Diabas zu stossen, wenn nämlich von der Erdoberfläche nur die Hülle der Diabaslager, nicht aber auch ihr Kern durchschnitten wird. In ihrem petrographischen Verhalten weichen die verschiedenen Modificationen dieser Geleitgesteine der Diabase ausserordentlich von einander ab. Eine hervorragende, durch die schon mit blossem Auge wahrnehmbaren Augitkrystalle ausgezeichnete Abänderung ist Veranlassung gewesen, auch in Schlesien sogenannte Augitschiefer zu constatiren. Was die Zusammensetzung dieser Gesteine anbelangt, so braucht hier nur auf den Diabas von Alt-Schoenau verwiesen zu werden, mit welchem sie alle Bestandtheile gemeinsam haben. Der einzige Unterschied besteht in der Struktur. Die Augitkrystalle erscheinen meist zerbrochen und die Bruchstücke wie auseinander gezerrt und zwar alle nach derselben Richtung; häufig sind dieselben durch Uralitfasern, parallel zur Schichtung, mit einander verbunden; in derselben Richtung sind die blauen Hornblendenadeln und grünen Fasern der chloritischen Substanz angeordnet und Apatitsäulen umgeknickt. Dieser Schalstein wechsellagert mit dem Diabas von Alt-Schoenau etc.“ Weiterhin heisst es: „Die übrigen Schalsteine enthalten keinen Augit und ähneln dem Ansehen nach den grünen Schiefern, sind aber durchgehends weniger feinkörnig als diese, indem auf dem Querbruch immer grössere Körner der Gemengtheile, besonders des Kalkes, hervortreten; dieser bildet auch in den meisten Fällen grössere knöllchenartige Anhäufungen, die, wie bei den Mandelsteindiabasen, durch Chlorit oder Hämatit gefärbt sind. Die mikroskopischen Bestandtheile

sind ihrem Auftreten nach sehr wechselnd; Kalk, Quarz, Feldspath, häufig als Plagioklas bestimmbar, sind die Hauptbestandtheile dieser Schalsteine; zu den flaserigen Elementen gehören wirr strahlige, chloritische Substanz, blaue Hornblendenadeln und Glimmerschüppchen, die nun alle in verschiedenen Verhältnissen in Verbindung mit einander auftreten; nicht selten gesellen sich Epidot und opake Eisenerzkörner, stellenweise auch Leukoxen hinzu etc.“

Es sei noch erwähnt, dass Lemberg[1]) von den Gesteinen der Insel Hochland das Zusammenvorkommen von Chloritschiefern und Dioriten beschreibt und erstere aus letzteren entstehen lässt, wenn auch nur auf chemischem Wege. Inostranzeff[2]), der in gleicher Weise aus dem Gouvernement Olonez Chloritschiefer in Begleitung von Dioriten erwähnt, wendet sich gegen die Ansichten Lembergs und glaubt, dass der Chloritschiefer aus Thonschiefer entstanden sei, dem die Zersetzungsprodukte des Diorites zugeführt wurden. Mir scheint die Annahme, dass obige Chloritschiefer nichts Anderes sind, als mechanisch umgeformte und chemisch umgewandelte Diorite, die natürlichere zu sein.

Von anderen Eruptivgesteinen würden zum Vergleiche mit unseren schiefrigen Diabasen die flaserigen Porphyre und ein grosser Theil der Porphyroide heranzuziehen sein. Von den schiefrigen Porphyren des Lennegebiets wies schon Mehner[3]) ihren eruptiven Charakter nach. Was weiterhin die Porphyroide anbelangt, so dürften sehr viele, wenn nicht der grösste Theil derselben, aus ächten Porphyren entstanden sein. Dies gilt besonders von den Porphyroiden der Ardennen[4]) und ebenso sind die Amphibolite dieses Gebietes wohl nichts Anderes als umgewandelte Diorite. Vor allen Dingen sei aber hier auf die eingehenden Untersuchungen J. Lehmanns über die Umwandlung körniger

---

1) Archiv f. Naturk. Liv.-Esth.- und Kurl. I Serie, IV p. 134.

2) Studien über metamorphos. Gest. im Gouv. Olonez. Leipzig 1879. p. 40 u. 218.

3) Tscherm. Min. Mitth. 1877 p. 149.

4) cf. v. Lasaulx im Correspondenzbl. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. 1883 p. 110.

Eruptivgesteine in schiefrige hingewiesen, die derselbe theils in vorläufigen Mittheilungen [1]) theils in seinem grösseren Werke [2]) über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefer niedergelegt hat.

Palaeopikrit vom Kuhlenberg.

Der Palaeopikrit vom Kuhlenberg, der durch die erwähnte höckerige Beschaffenheit seiner verwitterten Oberfläche und durch seine dunklere Farbe schon äusserlich leicht sich von den Diabasen unterscheiden lässt, schliesst sich eng an die nassauischen Palaeopikrite an und zeigt keine besonders bemerkenswerthen Eigenschaften seiner Gemengtheile. Er besteht hauptsächlich aus beinahe farblosem Olivin von unbestimmter Form, der von zahlreichen Sprüngen durchsetzt wird und entlang derselben unter Ausscheidung zahlreicher Magneteisenkörner die bekannte Umwandlung in Serpentin zeigt. Neben Olivin ist Augit sehr häufig, von blassröthlicher Farbe und oft in Viridit umgewandelt, der sich nicht immer leicht vom Serpentin auseinanderhalten lässt; i. p. L. erscheinen beide meist mit tiefdunkelblauer Farbe. Hier und da finden sich stark zersetzte Reste von Plagioklas. Biotit ist nicht selten; er kommt etweder in einzelnen Blättchen oder in Büscheln vor; sein starker Dichroismus in den Schnitten quer zur Spaltbarkeit und seine Auslöschung parallel derselben charakterisiren ihn als solchen. Auch Eisenkies und Ferrit finden sich häufig.

---

1) Sitzb. d. niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilk. 1880 p. 289; ibid. 1881 p. 220 u. 1882 p. 40.

2) Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine etc. Bonn 1884.

III. Contacterscheinungen der Diabase des oberen Ruhrthals mit dem Lenneschiefer.

Die Contacterscheinungen der Diabase sind zuerst von Lossen[1]) und Kayser[2]) im Harz studirt worden. Aus den Untersuchungen dieser Forscher geht hervor, dass die Harzer Diabase wesentlich in zwei verschiedenen Niveau's vorkommen, von denen das eine, das der körnigen Diabase, dem liegenden, das andere, das der dichten Diabase, dem hangenden Theile der Wieder Schiefer angehört. Beide Diabasvarietäten haben ihre verschiedenen Contactgesteine. Während die dichten Diabase begleitet sind von grünen Schiefern, mit mannigfachen Ausscheidungen von Calcit, Quarz, Epidot, Rotheisenstein, Eisenkiesel etc., treten in Begleitung der körnigen Diabase als schmale Bänder theils dichte hälleflint- und felsitähnliche, zur massigen Struktur hinneigende, theils weichere, mehr oder weniger schiefrige Gesteine auf, von denen die letzteren fast ausschliesslich auf die Gegend nördlich der Sattelaxe der Tanner Grauwacke beschränkt sind, während die ersteren sowohl nördlich wie südlich derselben vorkommen.

Die Diabase des oberen Ruhrthals nun zeigen in Bezug auf ihre Contacterscheinungen grosse Aehnlichkeit mit den körnigen Diabasen des Harzes. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass schiefrige Contactgesteine vom Charakter der Spilosite und Desmosite im oberen Ruhrthal nicht vorzukommen scheinen. Die Gesteine, welche ich zuerst für solche hielt, erwiesen sich bei näherer Untersuchung als schiefrige Diabase. Häufig dagegen sind Gesteine von

---

1) Metamorphische Schichten aus der palaeozoischen Schichtenfolge des Ostharzes. Z. d. D. geol. Ges. 1869. p. 281 ff. und: Ueber den Spilosit und Desmosit Zinckens. Z. d. D. geol. Ges. 1872. p. 701 ff.

2) Ueber die Contactmetamorphosen der körnigen Diabase im Harz. Z. d. D. geol. Ges. 1870 p. 103 ff.

hornfelsartigem Charakter. Sie begleiten meist die Diabase, aber nicht überall. Es fällt auf, dass bei einigen mächtigen Diabaslagern, wie bei dem südlichsten, welches das Ruhrthal am Ruhrdamm und Fuchsmannskopf durchsetzt, ebenso an dem weiter nördlich davon gelegenen Diabas, welchem der Gipfel des Rimberg angehört, Contacterscheinungen nicht zu beobachten sind, während sie an manchen anderen Lagern in so ausgezeichneter Weise entwickelt sind. Wo Contactgesteine auftreten, da steht ihre Mächtigkeit gewöhnlich im Verhältniss zu der Ausdehnung des Diabases. Am Silberberg, wo die Mächtigkeit dieses Gesteins am Wege von Silbach nach Niedersfeld (cf. S. 61) keine sehr bedeutende ist, findet sich auch nur eine 15 cm breite Zone von Hornfels, die von dem Lenneschiefer scharf getrennt ist, am Bochtenbeck dagegen, wie auch am Kuhlenberg bei Silbach, wo der Diabas mächtige Lagerstöcke bildet, ist auch die Ausdehnung des Hornfelses eine beträchtlichere und geht hier derselbe allmählich in den Lenneschiefer über.

Es muss noch erwähnt werden, dass die Contactgesteine gewöhnlich nur an einer Seite und zwar in den meisten Fällen im Liegenden des Diabases entwickelt sind, so am Bochtenbeck, am Kuhlenberg, am Silberberg und Iberg, zuweilen auch im Hangenden (Hillkopf), seltener an beiden Seiten zugleich (Steinberg bei Silbach).

Was den petrographischen Charakter der Contactgesteine anbelangt, so stellen dieselben gewöhnlich harte, splittrige, in dicken Platten abgesonderte Gesteine von graugrünlicher bis bläulichgrauer, seltener weisser Farbe dar, die sehr oft noch deutlich die ursprüngliche feine Schieferung des Lenneschiefers, aus dem sie hervorgegangen sind, erkennen lassen. Es sind sehr feinkörnige Gesteine, die, auch mit der Lupe betrachtet, ihre Gemengtheile nicht unterscheiden lassen. Selbst unter dem Mikroskop treten dieselben bei schwacher Vergrösserung oft nicht deutlich hervor und erst bei sehr starker Vergrösserung wird es möglich, dieselben von einander zu unterscheiden.

Gehen wir nun etwas näher auf unsere Contactgesteine ein und betrachten wir zunächst die

Contactreihe vom Bochtenbeck bei Niedersfeld.

Wir haben oben (cf p. 57 ff.) gesehen, dass da, wo der Bochtenbecker Diabas das Ruhrthal durchquert, an der Chaussee von Wiemeringhausen nach Niedersfeld, der Contact zwischen Diabas und Lenneschiefer durch einen Steinbruch aufgeschlossen ist. Etwas unterhalb dieses Steinbruchs steht Lenneschiefer an, der zunächst in einen härteren, in fingerdicken Platten abgesonderten, bräunlichgrünen Hornschiefer, dann in einen grünlichgrauen Hornfels und endlich in einen graublauen bis blauschwarzen Hornfels übergeht. Dieser ist durch eine scharfe Grenze von dem feinkörnigen Diabas geschieden, auf welchen weiterhin der normale Bochtenbecker Diabas folgt. Die Mächtigkeit des blauen Hornfelses beträgt c. 3—4 m, die Entfernung des Hornschiefers von dem Diabas c. 8—9 m.

Lenneschiefer. Der etwas unterhalb des Steinbruchs an der Chaussee von Wiemeringhausen nach Niedersfeld anstehende Lenneschiefer stellt ein feinschiefriges, oft wellig gefälteltes, graubraunes bis bläulichgraues, im letzteren Falle kohlenstoffreicheres Gestein dar. U. d. M. zeigt es sich, dass dasselbe wesentlich aus glimmerigen und chloritischen Substanzen nebst Quarzkörnern besteht. Der Glimmer, von heller Farbe, erscheint theils in Durchschnitten parallel zur Basis, theils in solchen geneigt zu derselben; die ersteren herrschen in den Schliffen parallel der Schieferung vor. In den Schnitten geneigt zur Basis ist die vollkommene Spaltbarkeit zu erkennen, auch zeigt sich bei ihnen die Einwirkung auf das polarisirte Licht, während dieselbe bei den basischen Schnitten nur wenig hervortritt. Der Chlorit, von hellgrünlicher Farbe, ist durch das ganze Gestein vertheilt, hier und da findet er sich auch in grösseren Ausscheidungen; stellenweise lässt er einen, wenn auch nicht sehr starken Pleochroismus erkennen. Bei gekreuzten Nicols erscheinen einige Chloritparthien, nämlich diejenigen, welche der Basis parallel im Schliffe liegen, tiefdunkelblau, andere, in Schnitten, die zur Basis geneigt sind, polarisiren mit lebhaften Farben; häufig treten auch in den dunkelblauen Parthien Büschel von stärker polarisirenden Fasern hervor. Zuweilen nimmt

der Chlorit eine bräunliche Farbe an, die wohl von der Oxydation des Eisenoxyduls zu Eisenoxyd herrühren dürfte, wie denn auch Ferrit sich häufig in der Nähe des Chlorits, offenbar aus diesem ausgeschieden, vorfindet. Bei Behandlung des Schliffes mit HCl auf dem Wasserbade wird der Chlorit vollständig gelöst. Der Quarz erscheint fein zertheilt zwischen den anderen Gemengtheilen in unregelmässig begrenzten Parthien. Ob neben Quarz noch Feldspath vorhanden ist, wie dies Gümbel[1]) für einige Thonschiefer des Fichtelgebirges annimmt, konnte ich nicht mit Sicherheit entscheiden. Ebensowenig lässt sich feststellen, ob neben den obigen Gemengtheilen eine amorphe Basis vorhanden sei. Rosenbusch[2]) hat auf die Schwierigkeiten hingewiesen, eine solche mit Sicherheit zu erkennen. Bei gekreuzten Nicols erscheint ein grosser Theil der Lenneschiefermasse dunkel, aber wir haben oben gesehen, dass der Glimmer, wenn er parallel zur Basis durchschnitten ist, nur wenig auf das polarisirte Licht einwirkt; ein Gleiches gilt von den Chloriten, die alsdann eine tiefdunkelblaue Farbe annehmen. Ausser den genannten Mineralien finden sich in dem Lenneschiefer in grosser Zahl die von Zirkel zuerst beschriebenen Thonschiefernädelchen, die nach den Untersuchungen von van Werweke[3]), Cathrein[4]) und Sauer[5]) dem Rutil angehören. Sie finden sich in dem vorliegenden Lenneschiefer theils in einfachen Krystallen, theils in den bekannten Zwillingsverwachsungen. Obgleich diese Nädelchen nach allen Richtungen hin in der Ebene der Schieferung im Gestein eingewachsen vorkommen, so fällt es doch auf, dass eine einzige Richtung ganz besonders vorherrscht. I. p. L. erscheinen die Nädelchen bei gekreuzten Nicols mit hellen Farben. Es wurde schon oben erwähnt, dass Eisenoxydhydrat häufig in Begleitung von Chlorit vorkommt, besonders ist dies der Fall in

---

1) Geogn. Beschr. d. Fichtelgeb. pag. 278.
2) Die Steiger Schiefer etc. pag. 106.
3) N. Jahrb. f. Min. 1880 Bd. II pag. 281.
4) ibid. 1881 pag. 169.
5) ibid. 1881 pag. 227.

der Nähe von Rissen, die das Gestein durchsetzen. Vielfach besitzen die Ferritausscheidungen auch eine einigermassen regelmässige, sei es quadratische oder sechseckige Form, so dass man geneigt ist, an Pseudomorphosen nach Eisenkies zu denken. Kohlenstoff ist in dem Lenneschiefer reichlich vorhanden, es ist jedoch zu bemerken, dass er nicht gleichmässig durch das ganze Gestein vertheilt ist; manche Stellen sind fast frei davon, an anderen dagegen ist er ausserordentlich angehäuft. Turmalin, leicht erkennbar durch seinen starken Pleochroismus von fast farblos bis dunkelgrünschwarz, fand sich in einem einzigen, ziemlich grossen Krystall, der an beiden Enden keine Krystallflächen zeigte, sondern wie zerbrochen erschien, mit unregelmässigen, wellig gewundenen Grenzlinien. Er dürfte wohl als allothigener Bestandtheil aufzufassen sein. Ob die übrigen beschriebenen Mineralien authigener oder allothigener Natur sind, lässt sich, mit Ausnahme der Rutile, schwer entscheiden.

Hornschiefer. Der in fingerdicken Platten abgesonderte, graugrüne, feinkörnige Hornschiefer zeigt u. d. M. bei starker Vergrösserung dieselben Bestandtheile wie der Lenneschiefer. Glimmer tritt in ähnlicher Weise, theils in Schnitten parallel der Spaltbarkeit, theils in solchen geneigt zu derselben wie im Lenneschiefer auf, nur ist zu bemerken, dass die Glimmerblättchen in diesem vorzugsweise in paralleler Lage sich zu befinden scheinen, während sie im Hornschiefer regelloser durch einander liegen. Der Chlorit erscheint wie im Lenneschiefer durch das ganze Gestein zerstreut. Auffallend ist es, dass die Rutilnädelchen, die doch so ausserordentlich häufig in dem Lenneschiefer vorkommen, nicht mehr zu finden sind; dieselben dürften daher wohl bei der Contactmetamorphose entweder mechanisch zerstört worden und in feinster Vertheilung in dem Gestein zerstreut sein oder es wäre möglich, dass sie in anderen Verbindungen, etwa als Titanate, in demselben sich befänden. Auch der Kohlenstoff ist in dem Hornschiefer vollständig verschwunden, was auch durch die Analyse bestätigt wird. Während nämlich der Lenneschiefer beim Auflösen in Flusssäure einen beträchtlichen Rückstand

von Kohle hinterlässt, löst sich der Hornschiefer vollständig ohne Rückstand auf. Die Abnahme der kohligen Substanz in den in Contact mit Eruptivgesteinen veränderten Schiefern ist eine häufig beobachtete Thatsache; fast aus allen Granitcontactgebieten wird dieselbe beschrieben; eine genügende Erklärung für dieses Verschwinden eines so beständigen Körpers wie des Kohlenstoffs, ist noch nicht gegeben worden.

Neben den schon im Lenneschiefer vorhandenen Mineralien Glimmer und Chlorit treten nun in dem Hornschiefer noch Neubildungen auf, die denselben wesentlich vom Lenneschiefer unterscheiden. Hier muss zunächst erwähnt werden, dass der Quarz, der allerdings auch schon im Lenneschiefer vorhanden ist, in dem Hornschiefer in viel grösseren Körnern vorkommt, die vielfach aus mehreren, unregelmässig sich begrenzenden, optisch verschieden orientirten Individuen zusammengesetzt erscheinen. Manchmal enthält der Quarz Flüssigkeitseinschlüsse, zuweilen mit beweglicher Libelle. Vor Allem aber tritt als Neubildung Plagioklas auf. An demselben ist stellenweise die Zusammensetzung aus den Zwillingslamellen in ausgezeichneter Weise zu beobachten; sehr oft aber auch fehlt die Zwillingsbildung. Die Plagioklase erscheinen in unregelmässigen Körnern, die gewöhnlich wolkig getrübt erscheinen und sich dadurch von dem klareren Quarz unterscheiden. Ob neben Plagioklas auch Orthoklas vorkommt, liess sich nicht mit Sicherheit entscheiden.

Ausser den genannten Mineralien finden sich in dem Hornschiefer durch das ganze Gestein zerstreut zahlreiche Haufwerke kleinster Kryställchen von grünlicher, gelblicher bis röthlicher Farbe. Wegen der Winzigkeit dieser Gebilde ist auch bei sehr starker Vergrösserung ihre Form nicht näher zu bestimmen. Einige von ihnen polarisiren lebhaft; man könnte bei ihnen an Varietäten von Augit oder Hornblende, vielleicht auch an Epidot denken; andere zeigen grosse Aehnlichkeit mit den in den Diabasen in der Nähe des Titaneisens vorkommenden Titanitkörnchen. Sollten sie diesem Minerale angehören, so wäre dadurch

eine Erklärung für das Verschwinden der Rutilnädelchen gegeben. Immerhin aber muss bemerkt werden, dass sich eine sichere Entscheidung über die Natur der fraglichen Gebilde nicht treffen lässt.

Grüner Hornfels. Der grüne Hornfels ist durch Uebergänge mit dem Hornschiefer verbunden. Aeusserlich unterscheidet er sich von demselben durch seine mehr graugrüne Farbe. Auch ist das Gestein viel compakter geworden und sondert sich in dicken Platten ab. Auf Querbrüchen lässt es vielfach die ursprüngliche feine Schieferung des Lenneschiefers erkennen. U. d. M. erkennt man bei geringer Vergrösserung eine weissliche bis hellgrünliche Grundmasse mit zahlreich eingestreuten Concretionen einer graugrünen Substanz. I. p. L. treten aus der ersteren deutlich wieder die Plagioklase hervor, stellenweise mit ausgezeichneter Zwillingsbildung, meist aber, wie in dem Hornschiefer, als einfache Krystalle erscheinend. Eine bestimmte Form der Plagioklase ist nicht zu erkennen, sie erscheinen in unregelmässig begrenzten Körnern. Daneben findet sich Quarz wie in dem vorigen Gestein. Flüssigkeitseinschlüsse sind in demselben nicht selten. Bei stärkerer Vergrösserung treten auch die Glimmer- und Chlorit-blättchen hervor, beide in der Ausbildung wie in dem Hornschiefer. Was nun die eben erwähnten graugrünen Concretionen anbelangt, so zeigt es sich bei starker Vergrösserung, dass dieselben nicht einem einheitlichen Minerale angehören, vielmehr wesentlich aus chloritischer Substanz und Anhäufungen der im vorigen Gesteine beschriebenen kleinen Kryställchen bestehen. Fast immer sind diese Concretionen von Eisenoxydhydrat begleitet, das seine Entstehung wohl dem Chlorit verdankt. Bei Behandlung des Schliffes mit Salzsäure wird der Chlorit und das Eisenoxydhydrat gelöst, es bleiben die kleinen Kryställchen zurück; doch war es auch in diesem Gesteine nicht möglich, die Natur derselben mit Sicherheit festzustellen.

Blauer Hornfels. Der blaue Hornfels unterscheidet sich von dem grünen durch seine immer mehr zunehmende

Festigkeit und durch seine graublaue Farbe. U. d. M. erscheint dasselbe Mineralgemenge, wie in dem grünen Hornfels. Der Chlorit findet sich stellenweise in grösseren Putzen und zeigt dann oft einen deutlich wahrnehmbaren Pleochroismus. Glimmer kommt vor wie in dem vorigen Gestein, ebenso Plagioklas und Quarz. Die Ausscheidungen dieser Mineralien werden immer grösser, die Quarze sind reich an Flüssigkeitseinschlüssen. Die in den vorigen Gesteinen erwähnten kleinen Kryställchen fehlen auch hier nicht, doch sind sie durch das ganze Gestein zerstreut, nicht in jenen Anhäufungen mit Chlorit zusammen, wie in dem grünen Hornfels. Neu hinzu treten zahlreiche kleine schwarze Körnchen, die man auf den ersten Blick für Magneteisen halten möchten. Bei mehrstündiger Behandlung des Schliffes mit erwärmter concentrirter Salzsäure wurden sie nicht gelöst; sie scheinen daher wohl eher dem Titaneisen anzugehören. Das charakteristische Zersetzungsprodukt des letzteren, der Leukoxen, war an ihnen nicht zu beobachten. Diesen kleinen Körnchen, die in feinster Vertheilung sich in dem ganzen Gestein vorfinden, verdankt dasselbe seine bläuliche Farbe.

Uebrigens muss bemerkt werden, dass Gesteine vom Charakter des beschriebenen an anderen Orten unseres Gebietes nicht gefunden wurden; hier endet die Contactmetamorphose gewöhnlich mit Gesteinen, die dem grünen Hornfels nahe stehen; es scheint deshalb der blaue Hornfels nur eine lokale Bildung zu sein.

Die ursprüngliche Schieferung des Lenneschiefers tritt in dem blauen Hornfels, besonders im Schliffe, deutlich hervor, es wechseln hier hellere Streifen mit dunkleren; in den letzteren finden sich die chloritischen Massen angehäuft, auf den ersteren sind vorzugsweise Feldspath und Quarz angesiedelt. Es scheint demnach auf den Schieferungsflächen ganz besonders die Einwanderung der vom Diabas dem Lenneschiefer zugeführten Stoffe vor sich gegangen zu sein. Durch die hier erfolgenden Neubildungen von Plagioklas und Quarz wurde das sonst lockere schiefrige Gestein zu einem festen massigen Hornfels umgewandelt.

Unmittelbar im Contact mit dem Diabas ist der blaue Hornfels sehr reich an Eisensulfid, nach der Farbe zu schliessen in der Form von Magnetkies. Da dieser auch in dem Diabas vorkommt, so liegt der Gedanke an eine direkte Einwanderung desselben aus diesem Gestein nahe. Das Vorkommen von Eisensulfid im unmittelbaren Contact von Schiefern und Eruptivgesteinen (Diabasen und Syeniten) beschreiben auch Svedmark[1]) vom Halle- und Hunneberg, Brögger[2]) aus der Gegend von Christiania.

Noch zu erwähnen ist das Vorkommen von Epidot in dem blauen Hornfels. Er findet sich in Schnüren, die das Gestein durchziehen und scheint seine Entstehung einer nachträglichen Infiltration aus dem Diabas zu verdanken.

Die Einschlüsse von Hornfels, welche in der Nähe des Contacts im Diabas vorkommen, zeigen ganz den Charakter des blauen Hornfelses. Sie sind innig verwachsen mit der Diabasmasse, aber doch lassen sich beide Gesteine sehr gut unterscheiden; gewöhnlich finden sich Anhäufungen chloritischer Substanz in den Hornfelsen an der Grenze gegen den Diabas hin. Die Hornfelseinschlüsse lassen nun in ganz ausgezeichneter Weise die Plagioklase mit sehr hervortretender Zwillingsbildung erkennen. Der Diabas ist in der Nähe der Einschlüsse reich an Quarz.

Die chemische Analyse der Contactgesteine ergab folgende Resultate:

I Lenneschiefer Spec. Gew. 2,748.
II Hornschiefer Spec. Gew. 2,692.
III Grüner Hornfels Spec. Gew. 2,686.
IV Blauer Hornfels Spec. Gew. 2,713.

Zum Vergleiche mit diesen Gesteinen führen wir noch die oben (pag 75 u. 70) mitgetheilten Analysen der nun folgenden Diabase an, nämlich:

V Feinkörniger Diabas Spec. Gew. 2,941
VI Normaler Diabas Spec. Gew. 2,919.

---

1) cf. N. Jahrb. f. Min. 1880. I p. 817.

2) Die Silurischen Etagen 2 u. 3 im Kristianiagebiet etc. Kristiania, Universitätsprogramm pro 2. Sem. 1882 pag. 347.

	I	II	III	IV	V	VI
SiO_2	56,72	60,68	61,01	58,59	46,92	48,42
TiO_2	0,86	0,61	0,84	0,71	0,94	2,23
Al_2O_3	19,61	15,24	16,71	18,80	18,05	17,59
Fe_2O_3	3,51	3,82	2,26	1,12	3,61	1,05
FeO	6,06	4,94	4,48	5,51	6,73	8,36
CaO	0,51	1,14	1,03	2,23	9,11	7,73
MgO	3,05	2,85	2,39	2,57	7,43	4,30
K_2O	4,71	3,18	4,16	4,94	1,24	3,07
Na_2O	1,16	4,94	4,56	3,59	2,99	5,15
H_2O	3,95	2,83	2,03	2,07	2,58	2,24
Org. Subst.	0,53	—	—	—	—	—
CO_2	—	—	—	—	0,10	0,08
P_2O_5	—	—	—	—	0,19	0,28
FeS_2	—	—	—	—	0,09	0,15
	100,67	100,23	99,47	100,13	99,98	100,65.

Vergleichen wir die Analysen des Lenneschiefers und der Contactgesteine mit einander, so zeigen dieselben zwar manche Abweichungen von einander, im Allgemeinen fällt aber doch ihre Aehnlichkeit sofort in die Augen, indem die Schwankungen bei den einzelnen Gemengtheilen innerhalb nicht allzu grosser Grenzen stattfinden. Was die SiO_2 und die Al_2O_3 anbelangt, so fällt es auf, dass dieselben in dem Lenneschiefer und blauen Hornfels näher übereinstimmen, als in den Zwischengliedern, in denen die SiO_2 zunimmt, die Al_2O_3 erst stark ab und dann wenig wieder zunimmt. Eine Gesetzmässigkeit lässt sich also hier nicht erkennen. Anders ist es beim Eisen (wenn wir FeO und Fe_2O_3 zusammen betrachten); dasselbe nimmt entschieden gegen den blauen Hornfels hin immer mehr ab, eine geringe Abnahme zeigt auch die Magnesia, eine beträchtliche Zunahme aber der Kalk. Die grössten Schwankungen jedoch erleiden die Alkalien. Während in dem Lenneschiefer das K_2O über das Na_2O überwiegt, ist das Verhältniss in den beiden folgenden Gesteinen umgekehrt. Im blauen Hornfels nimmt der Gehalt an Na_2O wieder ab, ist aber immerhin viel höher, als in dem Lenneschiefer. Endlich ist noch eine Abnahme des H_2O-Gehalts und das Verschwinden der Organischen Substanz in den Contact-

gesteinen zu constatiren. Fassen wir die Resultate kurz zusammen, so ergibt sich also wesentlich:

Abnahme von Fe, MgO, H_2O, Org. Substanz,
Zunahme von CaO und Na_2O,
Schwanken im Gehalt von SiO_2, Al_2O_3 und K_2O.

Die Abnahme von Fe, MgO und H_2O können wir uns in der Weise erklären, dass entweder dieselben aus dem Gesteine weggeführt worden sind, oder dass sie in der Zunahme der anderen Gemengtheile begründet ist. Letzterer Fall scheint der wahrscheinlichere zu sein; nehmen wir ihn an, so hätte alsdann nicht nur eine Zunahme von CaO und Na_2O, sondern auch eine solche von SiO_2 und vielleicht auch von Al_2O_3 und K_2O stattgefunden. Es sind also wesentlich gerade diejenigen Substanzen zugeführt worden, welche den Plagioklas constituiren und wir erhalten durch die chemische Analyse eine Bestätigung des schon durch die mikroskopische Untersuchung gewonnenen Resultates, dass nämlich die Umwandlung des Lenneschiefers in Hornfels wesentlich in der Aufnahme von Plagioklas begründet ist, der also aus dem Diabas eingewandert sein dürfte.

Noch sei auf den Unterschied in der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung des normalen und des feinkörnigen Diabases vom Bochtenbeck hingewiesen. Der an den Hornfels angrenzende feinkörnige Diabas ist reicher an MgO und ärmer an Alkalien als der normale, der SiO_2-Gehalt beider ist beinahe derselbe, obgleich wir sahen, dass der feinkörnige Diabas reichlich Quarz ausgeschieden enthält. Das Zurücktreten des Plagioklases in dem feinkörnigen Diabas und das Vorwiegen des Augits legt die Vermuthung nahe, dass dasselbe seinen Grund in der Wegführung des Plagioklases nach dem Lenneschiefer hin hat.

Contactreihe vom Kuhlenberg bei Silbach.

In dem Steinbruch am Kuhlenberg bei Silbach finden sich ähnliche Verhältnisse, wie in demjenigen am Bochtenbeck. (cf. pag. 63.) Der Lenneschiefer, von dachschieferartigem Charakter, geht allmählich über in einen, in fingerdicken Platten abgesonderten Hornschiefer und, indem die schiefrige Struktur immer mehr verschwindet, in massigen

Hornfels von grünlichgrauer Farbe. Der blaue Hornfels fehlt hier, auf das eben erwähnte Gestein folgt direkt erst feinkörniger und dann mittelkörniger Diabas.

U. d. M. zeigt der Lenneschiefer dieselben Bestandtheile wie der vom Bochtenbeck. In einem Gemenge von Glimmer- und Chloritblättchen nebst Quarzkörnchen liegen die Rutilnädelchen eingebettet. Der Rutil ist indessen in diesem Gestein nicht so häufig, wie in dem Bochtenbecker Lenneschiefer. Dagegen ist der Silbacher Schiefer reicher an Kohlenstoff. Manchmal tritt der Rutil sehr zurück und es finden sich in diesen Varietäten ähnliche Haufwerke kleiner Körnchen, wie wir sie in den Contactgesteinen vom Bochtenbeck beschrieben haben.

Der Hornschiefer vom Kuhlenberg entspricht dem vom Bochtenbeck; er lässt ausser den im Lenneschiefer schon vorhandenen Mineralien noch Plagioklas und grössere Quarzkörner erkennen, ist aber schon ziemlich verwittert und daher reich an Ferrit, der seine Entstehung wohl dem Chlorit verdankt.

Der Hornfels von Silbach zeigt im Allgemeinen dieselben Gemengtheile wie der grüne Hornfels von Niedersfeld. Die Zwillingsstreifung des Plagioklases tritt zuweilen in ausgezeichneter Weise hervor. Wegen der geringen Breite der Lamellen und der Kleinheit der Plagioklaskörner überhaupt war die Auslöschungschiefe nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Quarz findet sich in gerundeten Körnern. Die Bestandtheile des Lenneschiefers treten auch in dem Hornfels auf mit Ausnahme der Kohlenstoffparthien und der Rutilnädelchen. Charakteristisch für den Hornfels vom Kuhlenberg sind auch die im grünen Hornfels von Niedersfeld erwähnten Haufwerke kleinster Körnchen, doch war es auch hier nicht möglich, die Natur derselben näher zu bestimmen.

Der chemischen Analyse wurde der Lenneschiefer und Hornfels vom Kuhlenberg unterworfen, der Hornschiefer erschien dazu nicht geeignet wegen seines verwitterten Zustandes. Das Resultat der Analyse ist folgendes:

I. Lenneschiefer vom Kuhlenberg. Spec. Gew. 2,740.
II. Hornfels vom Kuhlenberg. Spec. Gew. 2,701.

	I.	II.
SiO_2	60,52	59,63
TiO_2	0,62	0,73
Al_2O_3	18,16	18,31
Fe_2O_3	2,24	1,47
FeO	5,93	5,02
CaO	0,47	1,01
MgO	3,28	2,45
K_2O	3,09	2,73
Na_2O	1,15	7,14
H_2O	3,80	2,52
Org. Subst.	0,62	—
	100,20	101,01

Auf den ersten Blick erkennt man die nahe Uebereinstimmung dieser Analysen mit denen der Contactreihe vom Bochtenbeck bei Niedersfeld. Es lässt sich wiederum constatiren:

Abnahme von Fe, MgO, H_2O, K_2O, Organ. Substanz.

Zunahme von CaO und Na_2O.

Die SiO_2 und Al_2O_3 zeigen nahezu dieselben Werthe, während sie in den Contactgesteinen vom Bochtenbeck einigen Schwankungen unterworfen waren.

So ergibt also die mineralogische und chemische Untersuchung der Kuhlenberger Contactgesteine, dass auch in diesen, wie in denen vom Bochtenbeck, die Contactmetamorphose in einer Einwanderung von Plagioklassubstanz aus dem Diabas nach dem Lenneschiefer hin besteht.

Contactgesteine vom Hillkopf.

Es wurde in dem ersten Abschnitt dieser Abhandlung (cf. pag. 62) erwähnt, dass sich auf dem Bergrücken, der sich zwischen Hillkopf und Steinberg vom Lamelosethal zum Renauthal hinzieht, auf der Seite des letzteren eine Bleigrube befindet, welche früher dazu diente, den mit Schwerspath im Diabas vorkommenden Bleiglanz auszubeuten. Der Stollen dieser Grube führt zuerst durch Lenneschiefer, weiterhin durch einen grünlichgrauen Hornfels und trifft dann auf den Diabas. Unter den auf der

Halde liegenden Gesteinen fand sich nun eine Hornfelsvarietät, die sich sehr wesentlich von den bisher beschriebenen Hornfelsen unterscheidet. Sie ist von fast rein weisser Farbe und verräth ihren Ursprung aus dem Lenneschiefer durch die besonders im Schliff hervortretende deutlich erkennbare ursprüngliche Schieferung des letzteren. In welcher Weise das Gestein vorkommt, konnte ich leider nicht ermitteln. Wir wollen auf die beiden genannten Hornfelse etwas näher eingehen.

Der grüne Hornfels vom Hillkopf schliesst sich eng an die ähnlichen Gesteine vom Bochtenbeck und Kuhlenberg an, sowohl was seine Gemengtheile anbelangt, wie auch in Hinsicht auf seine chemische Zusammensetzung. Die in den Lenneschiefern vorhandenen Mineralien Glimmer, Chlorit und Quarz und neben denselben Plagioklas, stellenweise mit schöner Zwillingsstreifung, sind seine Hauptbestandtheile. Auch finden sich in ihm wieder die für die anderen Contactgesteine charakteristischen Haufwerke kleiner Körnchen, die theils lebhaft polarisiren, theils weniger auf das polarisirte Licht einwirken. Stellenweise finden sich noch Reste kohliger Substanz, aber nur in geringer Menge.

Der weisse Hornfels dagegen weicht wesentlich von den anderen Hornfelsen ab. U. d. M. erweist er sich hauptsächlich zusammengesetzt aus lebhaft polarisirenden, unregelmässig umgrenzten Quarzkörnern, die in einer bei gekreuzten Nicols dunkel erscheinenden Grundmasse, vielleicht von amorpher, wasserhaltiger SiO_2, eingebettet liegen. Von Feldspäthen konnte ich nichts entdecken. Dagegen finden sich durch das Gestein zerstreut hier und da einzelne kleine, grünlich oder bräunlich gefärbte Kryställchen, die manchmal eine gewisse Aehnlichkeit mit den in den grünen Hornfelsen beschriebenen Körnern zeigen, deren Natur aber wegen ihrer Winzigkeit sich nicht feststellen liess. Auch in chemischer Beziehung zeigt der weisse Hornfels erhebliche Unterschiede von den anderen beschriebenen Hornfelsen. Die Analyse der Contactgesteine vom Hillkopf ergab:

I. Grüner Hornfels. Spec. Gew. 2,702.

II. Weisser Hornfels. Spec. Gew. 2,634.

	I.	II.
SiO_2	57,43	87,50
TiO_2	0,81	Spur
Al_2O_3	18,05	8,41
Fe_2O_3	1,78	0,40
FeO	6,05	0,53
CaO	0,62	0,54
MgO	3,35	0,16
K_2O	2,14	—
Na_2O	6,94	Spur
H_2O	3,07	3,26
CO_2	—	0,31
	100,24	101,11

Wir erkennen sofort die nahe Uebereinstimmung der Analyse des grünen Hornfelses mit den Analysen der ähnlichen Gesteine vom Bochtenbeck und Kuhlenberg. Der weisse Hornfels dagegen ist ausgezeichnet durch einen sehr hohen SiO_2gehalt, während die Basen dafür zurücktreten. Er schliesst sich dadurch an gewisse saure Hornfelse des Harzes an. Für diese erklärt Kayser den geringen Gehalt an Basen durch die Einwirkung CO_2 haltiger Gewässer bei der Eruption des Diabases; es wurden dadurch die Basen als Carbonate gelöst und hinweggeführt. Diese Erklärung dürfte sich auch auf das vorliegende Gestein anwenden lassen, sie findet eine Stütze in dem Vorkommen von Carbonaten, besonders Calcit und Eisenspath, in Adern und auf Klüften des Gesteins.

Contactgesteine vom Silberberg bei Silbach.

Am Silberberg ist am Wege von Silbach nach Niedersfeld der Contact zwischen dem Lenneschiefer und dem Diabas aufgeschlossen (cf. Profil pag. 61). Es findet sich dort zwischen dem ersteren und dem letzteren eine nur 15 cm mächtige Schicht von Hornfels. Dieser Hornfels schliesst sich in Bezug auf seine mineralogische Zusammensetzung eng an die grünen Hornfelse vom Bochtenbeck, vom Kuhlenberg und vom Hillkopf an, wie denn auch die chemische Analyse mit denjenigen dieser Gesteine nahe

übereinstimmt. Der Lenneschiefer, welcher mit jenem Hornfels zusammen vorkommt, zeigt keine wesentliche Verschiedenheit von den Lenneschiefern vom Bochtenbeck und vom Kuhlenberg, nur ist er ärmer an Kohlenstoff, und auch die Rutilnädelchen treten mehr zurück. Zur Analyse erschien er wegen seines schon etwas verwitterten Zustandes nicht geeignet. Es wurde deshalb der weiter oberhalb am Silberberg in Steinbrüchen gewonnene Dachschiefer der Analyse unterworfen. Hierbei ergab sich aber, dass derselbe wesentlich von den anderen Lenneschiefern durch einen hohen $CaCO_3$ gehalt abweicht, der auch schon durch das Brausen des Gesteinspulvers mit Säuren, sowie auch u. d. M., unter welchem im Uebrigen das Gestein alle die Gemengtheile der normalen Lenneschiefer zeigt, hervortritt. Wir theilen die Analysen des oben genannten Hornfelses, sowie des Dachschiefers vom Silberberg hier noch mit.

I. Hornfels vom Silberberg. Spec. Gew. 2,719.

II. Dachschiefer vom Silberberg. Spec. Gew. 2,784.

	I.	II.
SiO_2	60,07	49,63
TiO_2	0,79	0,34
Al_2O_3	17,65	16,99
Fe_2O_3	1,35	—
FeO	6,03	6,65
CaO	1,41	8,61
MgO	3,22	3,58
K_2O	0,82	3,30
Na_2O	6,03	0,50
H_2O	2,76	4,81
CO_2	—	5,21
Org. Subst.	—	0,81
	100,13	100,43

Von den übrigen Contactgesteinen wurden noch untersucht die Hornfelse vom Iberg, vom Steinberg bei Hiltfeld, vom Steinberg bei Silbach, vom Calvarienberg bei Niedersfeld und von dem Diabaslager, welches dicht oberhalb von Silbach das Lamelosethal durchschneidet. Alle diese Contactgesteine zeigen keine weiteren bemerkenswerthen

Eigenschaften, sie schliessen sich eng an die grünen Hornfelse vom Bochtenbeck, Hillkopf und Silberberg an. In allen den genannten Gesteinen treffen wir von den Bestandtheilen des Lenneschiefers Glimmer, Chlorit und Quarz und neben denselben als Neubildungen überall Plagioklas sowie die charakteristischen, schon öfter erwähnten Haufwerke kleinster Kryställchen. Dass dieselben für die Contactmetamorphose von Bedeutung sind, geht daraus hervor, dass sie in keinem der Contactgesteine fehlen. Die Natur dieser Kryställchen mit Sicherheit zu bestimmen war mir aber nicht möglich. Oft zeigen sie nur eine geringe Einwirkung auf polarisirtes Licht und erinnern an Titanit, manchmal aber weist die lebhafte Polarisation auf ein Mineral der Augit- oder Hornblendegruppe, vielleicht auch auf Epidot hin.

Vergleichen wir nun die besprochenen Contactgesteine mit denjenigen anderer Gegenden. Am eingehendsten sind, namentlich durch Lossens und Kaysers Untersuchungen, wie schon erwähnt, die Contacterscheinungen der Harzer Diabase untersucht worden. Die mineralogische und chemische Natur derselben ist von Kayser[1]) ausführlicher beschrieben worden. Derselbe kommt auf Grund seiner Forschungen zu dem Resultate, die Diabascontactgesteine des Harzes in zwei Gruppen einzutheilen

a) in eine saure Reihe mit einem SiO_2 gehalt von 71—76 %

b) in eine basische Reihe mit einem SiO_2gehalt von 53—63 %.

Zu der ersteren Gruppe gehören sehr harte, hälleflintartige Gesteine, theils von heller, weisslicher oder grauer, theils von dunklerer bis schwarzer Farbe, mit hohem SiO_2 gehalt, während die Basen zurücktreten. Die zweite Gruppe dagegen enthält sowohl noch hornfelsartige, aber doch weniger harte Gesteine, meist von dunkler Farbe, wie auch mehr oder weniger schiefrige Gesteine, an welche sich die unter den Namen Spilosite und Des-

1) Z. d. d. geol. Ges. 1870 p. 103.

mosite bekannten gefleckten und gebänderten Varietäten anschliessen. Die Gesteine der zweiten Gruppe sind ärmer an SiO_2, aber reicher an Basen (Al_2O_3, FeO, CaO und MgO), als die der ersten. Beiden gemeinsam ist aber ein ausserordentlich hoher Na_2Ogehalt.

Zwischen den sauren und basischen Gesteinen stehen die normalen Wieder Schiefer, deren SiO_2gehalt geringer ist als in den sauren, höher als in den basischen Gesteinen, während umgekehrt der Gehalt an Basen höher als in den sauren, geringer als in den basischen Gesteinen ist. Im Gegensatz zu dem hohen Na_2Ogehalt der Contactgesteine, gegen welchen der K_2Ogehalt sehr zurücktritt, herrscht bei den normalen Schiefern das K_2O über das Na_2O vor.

Die mineralogische Zusammensetzung sucht Kayser aus den chemischen Analysen abzuleiten und findet für die sauren Gesteine als Hauptgemengtheile Albit und Quarz, daneben in geringerer Menge Glimmer und andere Silikate, für die basischen Gesteine neben Albit und Quarz besonders Chlorit, dazu noch Glimmer und Hornblende.

Die Contactmetamorphose erklärt Kayser durch Einwanderung von Natronsilicat während der Diabaseruption in die Schiefer und durch die Bildung von Albit. Hierzu kommen indessen noch Veränderungen, durch welche der Gegensatz zwischen den sauren und basischen Gesteinen hervorgerufen wird. CO_2haltige Gewässer wirkten nach Kayser bei der Eruption des Diabases auf die angrenzenden Gesteine und entführten denselben einen grossen Theil der Basen; so entstanden die sauren Contactgesteine; die weggeführten Basen aber wurden in den basischen Gesteinen wieder abgelagert und bewirkten den geringen SiO_2-gehalt der letzteren.

Kehren wir nun zu unseren Contactgesteinen aus dem oberen Ruhrthal zurück, so bemerken wir in ihnen sofort eine Aehnlichkeit mit denen des Harzes und diese besteht in dem meist höheren Na_2Ogehalt gegenüber dem geringeren an K_2O, während in den normalen Lenneschiefern das Verhältniss umgekehrt ist. Aber wir sehen auch, dass die Hornfelse des oberen Ruhrthals sich keiner der Kayserschen Gruppen anreihen, dass wir sie vielmehr am

besten zu einer dritten Gruppe zusammenfassen, die wir als die normale Reihe bezeichnen können. Allerdings zeigen die Analysen unserer Contactgesteine, besonders im SiO_2gehalt, manche Aehnlichkeit mit den basischen Gesteinen des Harzes, aber es ist zu bemerken, dass die Wieder Schiefer nach Kaysers Analysen bedeutend saurer sind (65—69% SiO_2) als die Lenneschiefer (56—60% SiO_2). Nur ein Gestein, nämlich der weisse Hornfels vom Hillkopf, reiht sich mehr den sauren Gesteinen des Harzes an, unterscheidet sich allerdings von denselben sehr wesentlich dadurch, dass das Natron fast ganz verschwindet. Uebrigens sei bemerkt, dass Kayser die Analyse eines Diabascontactgesteins vom Kahlenberg (Analyse XXII) mittheilt, das er weder zu der sauren, noch zu den basischen Gesteinen stellt, sondern den normalen Schiefern anreiht.

Wir ersehen hieraus, dass der Process der Contactmetamorphose jedenfalls derselbe bei den Diabasen des oberen Ruhrthals und bei denen des Harzes ist; er lässt sich am einfachsten erklären durch die Annahme der Einwanderung von Natronsilicat, vielleicht auch Thonerdesilicat, in die Schiefer, wodurch diese in harte, feste, zur massigen Struktur hinneigende Hornfelse umgewandelt wurden. In den Contactgesteinen des oberen Ruhrthals haben wir diesen Process in seiner einfachsten Gestalt vor uns, bei den Harzer Hornfelsen kommen noch andere Umwandlungen hinzu, wie dies oben erörtert wurde.

Kayser nimmt nun an, dass das Natronsilicat nicht aus dem Diabasmagma selbst, sondern in Begleitung der Diabaseruption, besonders durch heisse Quellen, in die Schiefer eingedrungen sei. Er stützt seine Ansicht durch zwei Analysen von Diabasen, von denen sich die eine auf ein Gestein bezieht, welches nur geringe Mächtigkeit besitzt und doch ausgedehnte Contacterscheinungen hervorgerufen hat, die andere auf eins, welches einem weit mächtigeren Diabaslager entstammt. Beide Analysen zeigen eine sehr nahe Uebereinstimmung. Wir haben oben bei der Besprechung der Gesteine vom Bochtenbeck gesehen, dass der feinkörnige Diabas im Contact mit dem blauen

Hornfels, verglichen mit dem normalen Diabas, gerade an denjenigen Stoffen ärmer ist, die zur Umwandlung des Lenneschiefers in Hornfels gedient haben. Dieser Umstand veranlasst uns anzunehmen, dass jene Stoffe aus dem Diabasmagma selbst in die Schiefer eindrangen. Damit soll indessen nicht gesagt sein, dass die Kaysersche Erklärung nicht auch in einigen Fällen ihre Berechtigung habe.

Wir haben uns noch zu fragen, ob die Umwandlung des Lenneschiefers in Hornfels wirklich mit der Eruption des Diabases in zeitlichem Zusammenhang stehe oder ob sie vielleicht nachträglich erfolgt sei. Die gleichförmige Ausbildung der Contactgesteine und die feine Vertheilung des Plagioklases in denselben macht es wahrscheinlicher, dass ihre Entstehung auf eine gleichmässige Durchtränkung des Lenneschiefers mit Alkalisilicat während der Diabaseruption zurückzuführen sei, als dass etwa eine spätere Einwirkung von Zersetzungsprodukten des Diabases die Contactmetamorphose bewirkt habe. Denn im letzteren Falle würden wir den Plagioklas mehr lokal, hauptsächlich auf Spalten etc. vorfinden.

Im Gebiete der Diabase der Lahn- und Dillgegend sind hornfelsartige Contactgesteine nicht selten. Sprank[1]) und Chelius[2]) erwähnen dieselben in ihren Arbeiten, ohne sie eingehender zu behandeln. Riemann[3]) bespricht einige Contactgesteine des Kreises Wetzlar, nämlich die Vorkommnisse von Tiefenbach und Bechlingen. Leider ist bei denselben der Vergleich mit den Schiefern, aus denen sie hervorgegangen sind, nicht anzustellen. Dennoch geht aus den von Riemann mitgetheilten Analysen[4]) hervor, dass jene Contactgesteine sich eng sowohl an diejenigen des Harzes, wie an die des oberen Ruhrthals anschliessen. Das Vorherrschen des Natrons über das Kali ist allen diesen Gesteinen gemeinsam. Nr. VI. der Rie-

1) Der Wollenberg bei Wetter etc. Inaug. Diss. Marburg 1878.
2) Verhandl. d. naturh. Vereins d. pr. Rheinl. u. Westf. 1881. p. 33.
3) ib. 1882 p. 275.
4) ib. 1882 p. 295.

mannschen Analysen reiht sich an die Gesteine der sauren Gruppe an, die übrigen dürften der normalen Reihe angehören.

Aus dem rheinischen Unterdevon sind Diabascontactgesteine von schiefrigem, spilositartigem Charakter von Herstein im Birkenfeldischen und aus dem Burdenbachthal bei Boppard bekannt. Erstere sind von von Lasaulx[1]) beschrieben worden, letztere hat Blank[2]) analysirt und in ihnen einen Na_2O gehalt von 4,80 % gegen 0,34 K_2O gefunden.

Den Hornfelsen des Harzes und des oberen Ruhrthals ähnliche Gesteine dürften die von Michel Lévy[3]) unter dem Namen „Cornes vertes" beschriebenen Contactgesteine zwischen Diabasen und cambrischen Schiefern des Maconnais sein. Michel Lévy erwähnt unter den Bestandtheilen derselben besonders den Aktinolith, ferner ein augitisches Mineral, Epidot, Titanit, Quarz und auch Feldspath. Eine eingehendere, namentlich auch chemische Untersuchung dieser Gesteine würde von grossem Interesse sein.

Aus dem Contact von Thonschiefer und Diorit des Gouvernements Olonez beschreibt Inostranzeff[4]) dickschiefrige Gesteine von fast schwarzer bis grünlich grauer Farbe, welche neben Plagioklas Hornblende, Biotit, Chlorit, Quarz und Kohlenstoff enthalten.

Werfen wir noch zum Schluss einen Blick auf die Contacterscheinungen der Granite und vergleichen wir dieselben mit denen der Diabase, so tritt uns zwischen beiden ein erheblicher Unterschied entgegen. Während die Contactmetamorphose zwischen Graniten und Schiefern sowohl nach den älteren Untersuchungen von Carius, Fikenscher und C. W. C. Fuchs, wie auch nach den eingehenden Forschungen Rosenbusch's über die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Granititen von Barr-Andlau

---

1) N. Jahrb. f. Min. 1872 p. 846.

2) De lapidibus quibusdam viridibus in saxo rhenano quod vocatur Grauwacke repertis. Inaug. Diss. Bonn 1865.

3) Bull. de la soc. géol. de France III série Bd. XI 1883 p. 299.

4) Studien über metamorph. Gesteine im Gouv. Olonez. Leipzig 1879 pag. 175.

und Hohwald und den an dieselben sich anschliessenden Arbeiten von Brögger[1]), Barrois[2]), F. E. Müller[3]) etc. lediglich in einer molekularen Umlagerung der ursprünglichen Schiefersubstanz besteht, wobei Zufuhr von Stoffen aus dem Granit nur eine sehr geringe Rolle spielte, lässt sich bei den Diabasen überall eine chemische Beeinflussung der Schiefer durch das Eruptivgestein nachweisen, die wesentlich in einer Zufuhr von Natronsilicat besteht. Aber auch bei Graniten kommen chemische Veränderungen beim Contact zuweilen vor, wie dies die Bildung der von Lossen[4]) aus dem Harz, von Lemberg[5]) aus Südtirol, von Brögger[6]) aus der Gegend von Christiania beschriebenen Kalksilicathornfelse beweist. Den im Contact mit Diabas auftretenden Plagioklashornfelsen dürfte sich aus dem Granitcontact am meisten der von Rosenbusch[7]) beschriebene feldspathführende Cordierithornfels aus dem Andlauthal anschliessen, in welchem jener Forscher eine ganz ausnahmsweise Beeinflussung der Schiefermasse durch die Granitsubstanz vermuthet.

Ueberblicken wir noch kurz die allgemeineren Resultate der vorliegenden Arbeit, so ergibt sich Folgendes. Es sind hauptsächlich drei Arten von Umwandlungen, die wir im Anschluss an die Beschreibung der Diabase des oberen Ruhrthals eingehender besprochen haben.

1. Die Umwandlung von Diabas in Epidosit, die auf rein chemische Processe zurückzuführen ist. Wir haben die Epidotbildung durch die Einwirkung der Zer-

---

1) Die Silurischen Etagen 2 u. 3 im Kristianiagebiet. Kristiania Univ. Progr. pro 2. Sem. 1882.

2) Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galicie. Lille 1882.

3) Die Contacterscheinungen an dem Granit des Hennberges bei Weitisberga. Inaug. Diss. Leipzig 1882. N. J. f. M. 1882.

4) Z. d. D. geol. Ges. 1872. Bd. 24 p. 777.

5) ibid. 1872 p. 234.

6) Die Silurischen Etagen 2 u. 3. p. 347.

7) Die Steiger Schiefer etc. pag. 224.

setzungsprodukte des Augits (resp. der Hornblende), Calcium- und Eisenbicarbonat, auf unzersetzte Feldspäthe erklärt, wobei Calcium- und Eisensilicat und Alkalicarbonat sich bildeten. Wir sahen daher, dass in den normalen Diabasen mit sehr zersetztem Feldspath und viel frischerem Augit der Epidot nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, während er in den grobkörnigen Diabasen mit stark verändertem (und vielfach uralitisirtem) Augit ausserordentlich häufig auftritt und hier die Feldspäthe umsäumt sowie ins Innere derselben eindringt. Wir haben den Uebergang dieser grobkörnigen Diabase in Epidosit verfolgt und dabei gesehen, dass derselbe von einer Erhöhung des Kalk- und Eisengehalts, dagegen von einer Wegfuhr der Magnesia und Alkalien begleitet ist. Der Kalkgehalt der Epidosite nimmt so sehr zu, dass unbedingt eine Zufuhr desselben von aussen her stattgefunden haben muss. Einige Epidosite fanden wir noch reich an kohlensaurem Kalk, in anderen ist derselbe nicht mehr vorhanden und bildet hier neben Epidot der Quarz den Hauptbestandtheil des Gesteins

2. Die Umwandlung körniger Diabase in flaserige und schiefrige Gesteine. Wir sahen, dass die letzteren aus den körnigen Diabasen durch mechanische Umformung der Gemengtheile, die begleitet ist von chemischen Umwandlungen, hervorgingen. Der Umwandlungsprocess beginnt mit einer plattigen Absonderung und es entstehen durch das ganze Gestein Risse parallel derselben. Es folgt eine Zertrümmerung der Gesteinsgemengtheile. Die Feldspäthe werden zerbrochen, gebogen, verschoben, die Augite in zahllose einzelne Brocken aufgelöst, das Titaneisen ebenfalls zerstückelt. Hand in Hand mit dieser Zertrümmerung geht eine intensive chemische Umwandlung. Aus den Feldspäthen bildet sich Kaolin, Calcit und Quarz, aus Augit Viridit, Calcit und Quarz, aus Titaneisen Titanit. Die nunmehrigen Gemengtheile erleiden eine Streckung parallel den erwähnten Rissen, besonders siedelt sich der Viridit entlang derselben an, dazwischen lagern sich die Zersetzungsprodukte der Feldspäthe; der Titanit ordnet sich in Reihen entlang der Risse an. Die Schieferung des Diabases tritt immer deutlicher hervor, bis

endlich dünnschiefrige, thonschieferartige Gesteine sich aus demselben entwickeln.

3. Die Umwandlung von Lenneschiefer in Hornfels. Wo der Diabas in Contact mit dem Lenneschiefer tritt, da ist dieser häufig, besonders im Liegenden des Diabases, in harte, massige Hornfelse umgewandelt. Die Gemengtheile des Lenneschiefers, Glimmer, Chlorit, Quarz, Rutil, Kohlenstoff finden sich mit Ausnahme der beiden letzteren auch in den Hornfelsen wieder, neu hinzu tritt hauptsächlich Plagioklas, sowie zahlreiche winzige, nicht näher bestimmbare Kryställchen, die vielleicht z. Th. dem Titanit, z. Th. dem Epidot oder einem augitischen oder amphibolitischen Minerale angehören. Die chemische Analyse der Contactgesteine ergibt eine von der des normalen Lenneschiefers im Allgemeinen nicht sehr abweichende Zusammensetzung, doch lässt sich fast überall eine Abnahme des Eisens, der Magnesia, des Kalis, des Wassers und der organischen Substanzen erkennen, während Kalk und ganz besonders Natron zunehmen. Alle diese Umstände weisen darauf hin, dass die Ursache der Contactmetamorphose wesentlich in der Einwanderung von Plagioklassubstanz aus dem Diabasmagma in den Lenneschiefer zu suchen ist.

Ueber die Ursache grosser Verschiebungen und der grossen Bewegungen in der Erdrinde überhaupt.

Von

F. F. von Dücker.

Es hat Herr Dr. Gurlt in der Generalversammlung des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens 1882 einen sehr interessanten Vortrag gehalten über den genetischen Zusammenhang der Steinkohlenbecken Nordfrankreichs, Belgiens und Norddeutschlands, unter Vorlegung einer von Herrn Ingenieur Conrad Büttgenbach construirten geologischen Karte nebst Profilen, welche mir schon vorher vorgelegen hatten. Herr Gurlt besprach besonders die grossartigen Ueberschiebungen und Verwerfungen, welche in diesen Steinkohlenbecken durch den ungemein ausgedehnten Bergbau bekannt und genau beobachtet worden sind. Er erwähnte speciell die faille du midi, welche von der Meeresküste des Pas-de-Calais längs des Südrandes der Kohlenbecken bis nördlich von Eschweiler auf etwa 380 km Länge sich erstreckt und über welche Herr von Dechen in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft zu Bonn am 3. Januar 1881 zu Bonn sehr ausführliche Mittheilung gemacht hat.

Herr Gurlt kam auch auf die Erklärung derartiger grosser Störungen und Veränderungen zu sprechen und er schloss sich den betreffenden neueren Auffassungen, welche ich seit dreiundzwanzig Jahren auf verschiedenen Naturforscherversammlungen förmlich gepredigt habe, in sofern

an, als er diese „Störungen“ einem ausserordentlich gewaltigen, seitlichen, tangentialen Druck zuschreibt. Aber Herr Gurlt fährt nicht in der Weise fort, wie ich dies so oft gethan habe und wie es wohl der Auffassung entspricht, welche jetzt bei den meisten Geologen, die sich mit dynamischer Geologie befassen, ziemlich allgemein zur Annahme gekommen ist. Er sagte vielmehr: „Woher diese ungeheure Kraft kam, ist schwer zu sagen.“ Ganz richtig fuhr er dagegen wieder fort: „jedenfalls rührt sie nicht von Eruptivgesteinen her.“ Darauf that er noch den Ausspruch: „Die einzige plausible Erklärung wird wohl in den ungeheueren aufgespeicherten Molekularkräften zu suchen sein, die in Folge der Abkühlung der Erde eine Runzelung der Erdkruste herbeiführten und da, wo diese wegen ihrer Starrheit nicht weichen wollte, sie zerriss und verschob, bis sie ihren früheren Gleichgewichtszustand wieder gefunden hatte.“

Schon 15 Jahre früher hat Herr Oberbergrath Runge diesen selben Gegenstand besprochen in dem von ihm und Ferdinand Römer verfassten Werke über die Geologie Oberschlesiens. Derselbe erklärte ausdrücklich, dass das Verständniss der grossen Verschiebungen in der Erdrinde wohl nur in den Auffassungen zu finden sei, welche ich seit Jahren vorgetragen hätte.

Herr Dr. Gurlt würde seine obigen Bemerkungen leicht haben klarer fassen können, wenn er sich an meine Aussprüche nur einigermaassen angeschlossen hätte.

Es ist nämlich nicht „schwer zu sagen“, woher diese ungeheure Kraft kam und man braucht sie nicht in unbestimmten „aufgespeicherten Molekularkräften zu suchen“.

Es ist ganz einfach die Schwerkraft der Erdrinde, welche diese ungeheure Kraft vollständig repräsentirt. Die Erdrinde bildet nämlich im eigentlichen Sinne des Wortes ein Kugelgewölbe und die Thatsache, dass dieses Gewölbe überall, wo wir es beobachten konnten, in Falten und Knicke zusammengeschoben ist, liefert uns den bestimmten Beweis, dass der innere, die Rinde tragende Kern im Laufe der geologischen Perioden sein Volumen verringert hat, denn ohne dies könnte eine so vielfache Fältelung der

Rinde nicht entstanden sein und es würde die wieder glatt gelegte Rinde nur auf einer grösseren Kugel, als wie die jetzige Erdkugel ist, Platz finden können.

Beim Schrumpfen des inneren Kernes aber kommt die Gewölbeform der Rinde recht eigentlich mit ihrer mechanischen Eigenschaft und Schwerkraft zur Geltung und es fragt sich, ob das Gewölbe an sich stark genug ist, um sich aufrecht zu erhalten. Es kommen in der ganzen Schale horizontale, tangentiale Schiebungen zur Aeusserung und bezüglich dieser Schiebungen habe ich schon am 24. September 1864 in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Giessen dargethan, dass die Kraft derselben unendlich grösser ist, als wie der Widerstand in dem Gewölbe der Erdrinde sein kann. Ich führte an, dass sich diese Kraft aus zwei bekannten Faktoren berechnen lasse, nämlich aus dem spezifischen Gewicht der Rinde und aus dem Durchmesser der Erde. Das Erstere setzte ich gering gerechnet zum zweieinhalbfachen des Wassers und den Erddurchmesser zu 1718 deutschen Meilen an und es berechnet sich dann für jeden grössten Kreis der Erde ein gegenseitiger Druck der beiderseitigen Kugeldecken, welcher einer Gesteinssäule von 380 deutschen Meilen Höhe gleichkommt, wobei es gleichgültig bleibt, ob man für die Dicke der Erdrinde einige Meilen mehr oder weniger in Ansatz bringt. Eine solche Gesteinssäule drückt auf ihre Grundfläche mit einem Gewicht von über 10 Millionen Pfunden pro Quadratzoll oder von 900,000 Atmosphären.

Diese ungeheure Kraft muss nach dem Gesagten an allen Punkten der Erdrinde in allen horizontalen Richtungen wirken, so lange als überhaupt ein Schrumpfen des Erdkernes stattfindet. Alle Erscheinungen sprechen dafür, dass solcher Druck seit langer geologischer Zeit stattgefunden hat, dass er noch heute fortdauert und dass er dauern wird, bis unsere Erde gleich anderen kleineren Planeten und Satelliten die Temperatur des Weltalls angenommen hat.

Hiernach sind die grossartigsten Fältelungen, Knickungen und Ueberschiebungen der Erdrinde so begreiflich,

wie das Zerdrücken eines Zwiebacks in der Hand, denn einer solchen Kraft gegenüber ist der Widerstand auch der festesten Gebirgsschichten als ganz unwesentlich zu betrachten. Die Aeusserungen dieser unwiderstehlichen Gewalt geschahen auf unserer Erde durchaus nicht nach bestimmten Regeln, wie Elie de Beaumont dies darzuthun suchte, welcher die Hauptgebirgslinien der Erde in ein Pentagonalnetz der Oberfläche zu zwingen suchte und wie ihm Queenstedt hierin an einer Stelle seines geologischen Handbuches folgte. Es findet vielmehr die Wirkung entsprechend der unendlich mannigfachen Zusammensetzung der Erdrinde in ebenso vielfältiger Weise und Richtung ihre Aeusserung, und ich glaube für mich die Priorität in Anspruch nehmen zu dürfen, auf diese unendliche Mannigfaltigkeit und Unregelmässigkeit der Ursachen und der Wirkungen hingewiesen und die ganze Sache in diesem Sinne besprochen zu haben. Die Kraft des allgemeinen Gewölbeschubes sucht sich nothwendig die Stellen des schwächsten Widerstandes; diese Stellen werden in irgend welchen aus den Differenzen der widerstrebenden Festigkeiten resultirenden Richtungen zusammengeschoben und nach rechtwinklig darauflaufenden Linien gefältelt und entweder unter das gewöhnliche Niveau herunter oder auch über dasselbe heraufgedrückt. Im Laufe der Zeiten vollzieht sich eine recht eigentlich convulsivische Bewegung; es wechselt Niedersinken mit Emporsteigen ab; ganze Continente tauchen unter oder tauchen auf, indem im Laufe der Zeiten die emporgetriebenen Gebirge wieder das Uebergewicht über die versenkten Nachbargebiete erlangen und selbst wieder in die Tiefe sinken beim Emportreiben der Umgebung. An den sinkenden Küsten steigen die Brandungen der Meere voran, an den aufsteigenden zurück und sie waschen unendliche Massen ab, die sich in den beruhigten Fluthen als neue Formationen ablagern.

Um nun auf die Entstehung der Ueberschiebungen und Verwerfungen zurückzukommen, so ist noch zu bemerken, dass der Gewölbeschub der Erdrinde überall einen Ausgleich der zu gross gowordenen Dimensienen anstrebt. Die Fältelung und Knickung der Schichten bildet die

gewöhnliche Folge dieser Kraftäusserung, aber sehr häufig tritt Ueberschiebung und Doppeltlegung der Massen hinzu, wofür die Entstehung von Ueberschiebungsklüften Bedingung ist. Diese Klüfte sind stets mehr oder weniger geneigt und es zeigen sich die im Hangenden derselben gelegenen Massen als die emporgestiegenen. Es sind dies die sogenannten Wechselklüfte, welche beim Flötzbergbau so vielfach bekannt werden und welche dem Streichen der Schichten und Falten annäherend parallel laufen. Die oben erwähnte faille du midi dürfte das grossartigste bekannte Beispiel dieser Art repräsentiren, wenn nicht etwa die neuerdings von Professor Heim in der Schweiz constatirten Ueberschiebungen noch auffallender sind. Herr von Dechen hebt in seinem obigen Vortrage mit Recht hervor, dass die Querverwerfungen, d. h. diejenigen, welche mehr oder weniger rechtwinklig auf das Streichen der Schichten und Falten laufen, keine eigentliche Doppeltlegung mit sich führen und dass dabei die im Liegenden der Klüfte befindlichen Theile die aufgestiegenen seien. Es erklärt sich dieses daraus, dass die Schiebung und Auftreibung der betreffenden Faltensysteme in der Richtung der letzteren Klüfte selbst stattfand, mithin keine Doppeltlegung in diesen Klüften resp. deren Seiten angestrebt wurde, wohl aber eine verschieden starke Auftreibung bei denselben in Folge verschiedener Festigkeit der betroffenen Massen eintreten konnte. Die im Liegenden der Querklüfte, deren Steigung übrigens allgemein sehr steil ist, befindlichen Massen folgten der Fältelung williger wie die andersseitigen und sie stiegen deshalb höher empor.

In meinen letztjährigen Vorträgen in den Versammlungen deutscher Naturforscher und Aerzte zu Kassel 1878, zu Baden-Baden 1879 und zu Salzburg 1881 habe ich ausgeführt, dass die vorbesprochenen, schiebenden Kräfte der Erdrinde ohne Zweifel auch die Hauptursache der Erdbeben, wie auch des Vulkanismus und auch des Aufsteigens plutonischer Massen abgeben.

Es begreift sich wohl sehr leicht, dass die Schiebungen der Erdrinde nicht ohne Erschütterungen und Getöse vor sich gehen können, und es sind die fatalsten Erdbeben

diejenigen, wo die schiebenden Kräfte zeitweise in der Elasticität der Erdrinde eine Anhäufung gefunden haben und dann plötzlich alle Widerstände übertreffen.

Die Vulkane sind die Folgen der Erdbeben und nicht die Ursachen derselben, wie man bisher vielfach angenommen hat, das heisst, die Schiebungen der Erdrinde bilden Aufwürfe und Hohlräume im Innern und sie schaffen die Klüfte, durch welche die Gewässer der Oberfläche in die glühendheissen Räume der Tiefe niederstürzen, aus denen sie in Dampfform mit fürchterlichster Gewalt aus den Schloten der Vulkane wieder empor getrieben werden, indem sie Schlacken und Laven und Steintrümmer mit sich in die Höhe reissen. Die Spuren solchen recht eigentlich vulkanischen Vorganges finden wir nicht in den älteren Formationen von der Tertiärformation abwärts, wahrscheinlich weil die Erdrinde damals noch nicht fest genug war, um die erforderlichen Hohlräume zu bilden. Die Thatsache, dass die blasenden Vulkane lediglich einer sehr neuen geologischen Periode angehören, scheint mir noch nicht hinlänglich gewürdigt zu sein.

Das Emporsteigen plutonischer Massen in älteren Perioden dürfte endlich ebenfalls auf die Schiebungen der Erdrinde zurück zu führen sein, in sofern, als die betreffenden Durchbrüche durch das Niederdrücken von Theilen der Erdrinde unter das allgemeine Niveau der Oberfläche verursacht sein mag, wie ich dies 1881 zu Salzburg besprochen habe. Eine aufsteigende Kraft der plutonischen Massen über das allgemeine Niveau ohne die blasende Kraft der Vulkane kann ich mir nicht vorstellen, es ist mir kein Grund dafür erfindlich; wohl aber sind die Produkte der Durchbrüche sehr häufig später durch die schiebende Kraft der Erdrinde auf grosse Höhen emporgedrückt worden und hierdurch erklärt sich deren heutiges Erscheinen an hochgelegenen Stellen und in auffallender Stellung überhaupt, woraus man früher auf eine eigene empordrängende Kraft derselben geschlossen hat.

Bückeburg, im Juli 1883.

„Verslag omtrent een geologisch onderzoek van de gronden in de Betuwe in verband met waarnemingen betreffende de doorkwelling der dijken ap last van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid

ingesteld door

Dr. F. Seelheim.“

Hierzu Taf. III. u. IV.

Aus dem vorstehenden Werke möchte ich unserem Verein Einiges mittheilen, das zunächst für die Gegend der Rheinmündungen in Holland, ferner für das gesammte Rheingebiet überhaupt und endlich für die Geologie im Allgemeinen, namentlich hinsichtlich der Bildung des Diluviums, Interesse hat.

Bekanntlich theilt sich der Rhein in Holland in zwei Arme, Waal und Niederrhein, von welchen letzterer weiter unten Lek genannt wird. Beide fliessen wenig divergirend westwärts. Das Land zwischen diesen beiden Strömen wird im oberen und mittleren Theile Betüwe genannt. In der Mitte der Betüwe fliesst die Lesige, ein schiffbarer Fluss, der bei hohem Wasserstande der Hauptströme ungemein anschwillt und überschwemmt, obgleich er in keiner sichtbaren Verbindung mit denselben steht. Die Lesige entsteht, wie ich ausführlich dargelegt habe, ganz aus dem Sickerwasser, welches aus den Strombetten unterhalb der wasserdichten Oberfläche der Betüwe durchquillt. Ich erwähne dieses nur, weil es ein Fall ist, der vielleicht einzig in seiner Art dasteht. Vom Niederrhein zweigt sich oberhalb Arnheim ein gegenwärtig Ysel genannter Arm ab, dessen Ursprung auf den Drusus-Graben zurückgeführt wird, und der bei Kampen in die Zuidersee fliesst. Schliesslich

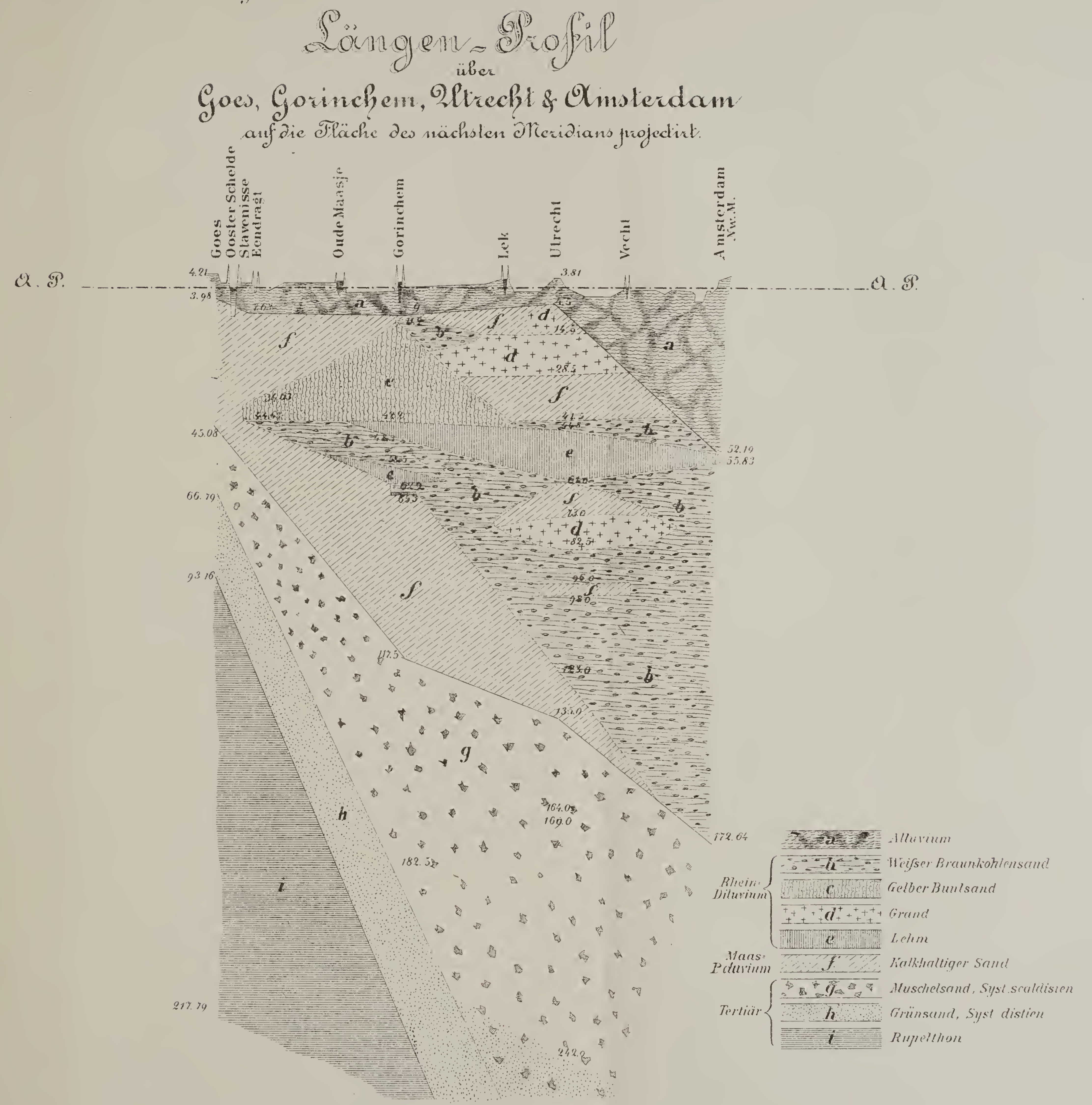
kommt noch der krumme Rhein in Betracht, welcher die Grenze zwischen Niederrhein und Lek bildet, bis Utrecht reicht und dann einen Zweig, die Vecht, nach der Zuidersee, einen anderen, den alten Rhein, nach der Nordsee entsendet. Das Delta zwischen krummem Rhein und Ysel will ich Velüwe nennen, obgleich sich diese Bezeichnung nicht ganz mit dem geographischen Begriffe dieses Namens deckt.

Die Oberfläche der Betüwe liegt auf der Linie Arnheim-Nymegen 9 bis 10 Meter + AP., neigt sich allmählich, bis sie in der Nähe von Gorinchem AP erreicht, während weiter westlich in der Gegend von Dortrecht das Terrain schon 1 Meter — AP liegt.

Die Velüwe besteht aus Hügelland, in welchem die grösste Höhe 107 m + AP beträgt; es bildet zwei breite Gabeläste, die sich im Ganzen genommen vom Rhein nach der Zuidersee abdachen, in der Mitte eine Niederung lassend, deren Fortsetzung der Boden der Zuidersee bildet. In der Niederung fliesst die Eem. Dieses Hügelland wird einerseits durch die Betüwe im steilen Abfall unterbrochen, erscheint aber schon wieder bei Nymwegen und zieht sich von da als ein breiter Streifen dem Rheine parallel, also auf der linken Seite, nach Deutschland hinein. Andererseits unterbricht das Yselthal den Höhenzug, der bei 's Heerenberg am rechten Rheinufer wiedererscheint, während weiter aufwärts das Terrain wieder niedriger liegt.

Die Betüwe ist durch 89 Bohrungen von 25 m aufgeschlossen, die in drei Quer- und zwei Längsprofilen dargestellt sind, wegen deren auf das Original verwiesen werden muss; doch will ich später das Wesentlichste daraus hervorheben. Dagegen liegt hier bei ein aus vier Tiefbohrungen construirtes Profil: Goes — 217,7 m, Gorinchem — 182,5 m, Utrecht — 368,8 m, Amsterdam — 172,6 m, von denen die drei letzteren schon älteren Datums und durch P. Harting beschrieben sind. Auf dieses Profil möchte ich zunächst die Aufmerksamkeit lenken.

Die tertiären Bildungen sollen hier nur kurz erwähnt werden. Zu unterst finden wir den Rüpellehm (système rupélien supérieur Dumont's). Man hat dieses System unter


Längen-Profil
über
Goes, Gorinchem, Utrecht & Amsterdam
auf die Fläche des nächsten Meridians projectirt.
Goes
Ooster Schelde
Slavenisse
Eendragt
Oude Maasje
Gorinchem
Lek
Utrecht
Vecht
Amsterdam Nw. M.
A. P.
A. P.
Alluvium
Rhein-Diluvium
Weisser Braunkohlensand
Gelber Buntsand
Grand
Lehm
Maas-Diluvium
Kalkhaltiger Sand
Tertiär
Muschelsand, Syst. scaldisien
Grünsand, Syst. diestien
Rupelthon
Längen-Maassstab 1: 200 000.
Höhen-Maassstab 1: 2000.



Grandbänke im Rhein-Diluvium.



anderen bei Artselaar[1]) in Belgien in der Tiefe von 10,2 m erbohrt; bei Hoofdplaat in Zeeland fand ich es — 20 m[2]), in Goes, wo es 124 m mächtig, — 93,1 m; sonst ist es in Niederland durch keine Bohrung erreicht. Dagegen findet es sich bei Ostende auf — 27,8 m. In Goes konnten 44 Schichten unterschieden werden. Es enthält etwas Glaukonit, einzelne in Schwefelkies versteinerte Diatomeen, aber ausser einigen Bruchstücken von Ostrea gigantea keine Conchilien. Der Rüpellehm dürfte wohl wesentlich ein Verwitterungsproduct der fossilfreien Schiefer Belgiens sein, das durch eine periodische Anschwemmung von langer Dauer hierher geführt ist.

Der Grünsand (système distien D.), welcher über dem Rüpellehm lagert, ist erbohrt: in Antwerpen, place St. André — 8,8 m, bei Hoofdplaat — 16,9 m, in Goes — 66,7 m, in Utrecht — 295 m. Er besteht fast zu gleichen Theilen aus Quarzsand und Glaukonit, den Steinkernen der Foraminiferen; doch nur selten findet man noch einzelne der kleinsten Exemplare mit der Kalkschale der Foraminiferen erhalten, die nach dem Befeuchten mit Salzsäure unter dem Mikroskop den feinen Bau des Steinkernes erkennen lassen; meistens ist der Kalk gänzlich daraus verschwunden. Die Falllinie weist auf die Kreideformation des nördlichen Frankreichs hin und dieser tertiäre Grünsand ist aller Wahrscheinlichkeit nach für ein Anschwemmungsprodukt der Schelde zu halten; die grosse Gleichmässigkeit der Bildung lässt selbst vermuthen, dass die Anschwemmung auf einmal in Folge eines plötzlichen Durchbruchs stattgefunden hat. Insofern wäre hier für den Grünsand weit mehr als für den über ihm lagernden Muschelsand, dem système scaldisien D., der letztere Name passend, da der Muschelsand eine Meeresbildung ist. Das système scaldisien ist erbohrt: in Goes — 45 m, in Gorinchem — 117,5 m, in Utrecht — 135 m, mehr charakteristisch am letzteren Orte nach Harting erst auf — 242 m. Dieser Sand, der noch

---

1) O. van Ertborn, Note sur les sondages de la province d'Anvers.

2) De grondboringen in Zeeland.

etwas glaukonitsisch ist, enthält bis zu einem Drittel des Volums Conchilien, wovon die grösseren Exemplare sämmtlich zerbrochen, die kleineren und nicht ausgewachsenen, die besonders zahlreich vorkommen, aber vielfach gut erhalten sind. Die sehr zahlreichen Species dieser pliocänen Fauna sollen hier nicht aufgezählt werden, nur über die Bedeutung derselben mögen einige Bemerkungen Platz finden. Zunächst wird man annehmen müssen, dass diese Conchilien am Orte im Meere gelebt haben; der gleichmässige Charakter der Fauna, der Erhaltungszustand der Individuen, machen das mehr als wahrscheinlich; doch sind sie mit angeschwemmtem Sande vermischt und darin begraben, derart, dass sich unter Utrecht ein Lager von 160 m Mächtigkeit bilden konnte. Nun ist die Fauna gänzlich verschieden von der jetzt an unsern Küsten und unter gleichem Breitegrade existirenden, also müssen die Lebensbedingungen sich hier geändert haben. Wenn auf einem so beschränkten Raume wie die drei oben genannten Bohrlöcher, dieselbe Muschel, z. B. die Cyprina Islandica heraufgebracht wird, so wird man sagen müssen, sie sei dort einheimisch gewesen. Dieselbe ist aber jetzt bei Grönland, Island, den Lofoten zu Hause und geht kaum bis zur Nordsee herunter, während sie fossil selbst bis südlich von den Alpen gefunden wird. Dies beweist klärlich, dass das Klima hier seitdem milder geworden ist; denn wenn die Temperatur auch nicht die einzige Bedingung der Verbreitung einer Species ist, so ist sie doch sicher eine wesentliche, und man wird diese theils ausgestorbene, theils ausgewanderte Fauna wohl mit Recht eine boreale oder subarktische nennen dürfen.

Die bisher definirten Systeme bilden die Unterlage einer Formation, die sich sehr charakteristisch sowohl von den tertiären Bildungen, als auch von den sie theilweise überdeckenden Fluss- und Meeresalluvionen unterscheidet und, wie näher begründet werden soll, als Diluvium zu bezeichnen ist.

Wir finden das Diluvium in Goes von — 3,9 bis — 45 m, in Gorinchem — 9 bis 117,5 m, in Utrecht — 4,5 bis 135 m, in Amsterdam — 52,1 bis — 172,6 m, wo es

noch nicht durchbohrt ist. Unter der Betüwe in ihrer ganzen Erstreckung bildet es eine geneigte Oberfläche, die von — 15 m bis + 8 m von Westen nach Osten aufsteigt; in der Velüwe bildet es das Hügelsystem, das bis + 107 m ansteigt und sich an den Rheinufern fortsetzt, und ist von einer älteren Bohrung von 172 m bei Zijst nicht durchdrungen.

Was nun diesem Gebilde, welches also von 172,6 m unter dem Meeresspiegel bis 107 m über demselben auftritt, einen gemeinschaftlichen Charakter verleiht, ist die Abwesenheit jeglichen Meeresbewohners, der zur Stelle gelebt haben kann. Man kann doch nicht annehmen, dass darin einstmals Meeresconchilien vorhanden waren, die aus irgend einem Grunde, etwa durch Auflösung, daraus verschwunden sind; man würde dann nicht begreifen, warum sie in den darunter und den darüber liegenden Schichten erhalten geblieben, noch weniger, warum der feine Kalkschlamm, der stellenweise darin vorkommt, nicht ebenfalls verschwunden wäre. Dazu kommt, dass wohl einige Süsswasser- resp. Land-Conchilien wie Succinea, Paludina, Pisidium, Helix u. a. in den unteren Schichten, ja selbst Knochenreste von Landsäugethieren gefunden sind. Nur in dem nach dem Meere aus gehenden Theile finden sich einige Nadeln von Seeschwämmen. Eine Betrachtung über den Inhalt und Aufbau des Diluviums wird uns, wie ich hoffe, eine klare Einsicht in die Entstehung dieses räthselhaften Gebildes gewähren. Die unterste Schicht, welche sich unter Utrecht auskeilt, unter Gorinchem 52,2 m und unter Goes, wo sie nur noch vom Alluvium bedeckt ist, 45 m mächtig ist, zeigt das gemeinschaftliche Merkmal eines Kalkgehaltes von etwa 5 Proc., während der Rest aus feinem, beinahe weissem Sande besteht. Sie enthält einige Feuersteine, einzelne Gerölle von Kieselschiefer und, ausser den schon erwähnten Süsswasserconchilien, Spuren von Bryozoën und Korallen[1]). Alle diese Verhältnisse und namentlich die Lagerung beweisen augenscheinlich, dass die Schicht eine Maas-Anschwemmung ist. Die Maas, indem

---

1) Harting, De bodem onder Gorinchem.

sie durch die Limburger Kreideformation fliesst, liefert auch gegenwärtig kalkhaltige Absätze, während diejenigen des Rheines im Allgemeinen kalkfrei sind. Im Süden jedoch bei Goes deutet ein geringer Glaukonitgehalt an, dass dort auch die Schelde zu ihrer Bildung beigetragen hat.

Von nun ab treten wir, uns aufwärts bewegend, in das kalkfreie Diluvium ein, und zwar zunächst in den Braunkohlensand, so benannt, weil dieser feine grauweisse, silberfarbige Glimmerschüppchen enthaltende Sand durchgängig mit kleinen Braunkohlenstückchen untermischt ist. Von Geröllen kommen wenige kantengerundete Quarze und schwarze Kieselschiefer vor, ferner einige Stückchen grauen trachytischen Feldspathes, mit rechtwinkligem Bruche; von Organismen, vom mumificirten Holze abgesehen, dagegen keine Spur. Das ganze Diluvium unter Amsterdam von — 55,8 bis — 172,6 m gehört hierher, ebenso von — 82,5 bis — 123 m unter Utrecht, während es bei Gorinchem auskeilt. In der oberen Betüwe ist es durch die 25 m tiefen Bohrungen noch eben erreicht, in der unteren Betüwe nicht mehr und in der Velüwe ist es gänzlich unbekannt. Wenn wir an dem Merkmal festhalten, dass die Rheinabsätze kalkfrei sind und auch die Lagerung in Betracht ziehen, dann dürfte dieser Sand ein Rheingebilde sein. Wir finden in der Braunkohlenformation am Siebengebirge solche Sande mit schwarzen Kieselschiefern, und wenn man annehmen will, dass ehemals in jener Formation viel mehr vorhanden war, so liesse sich die Herkunft allenfalls verstehen. Wie es jedoch möglich war, dass er eine Schicht von 172 m unter dem Meeresspiegel bilden konnte, ohne etwas, was an die See auch nur erinnert, aufzunehmen, ist ein Problem, dessen Betrachtung noch etwas aufgeschoben werden muss.

Ueber dem Braunkohlensande erstreckt sich eine nur wenig nach Nord und West geneigte Schicht eines grauen fetten Thones ohne Einschlüsse, die wir im Gegensatze zu den alluvialen durch einen beträchtlichen Gehalt organischer Stoffe ausgezeichneten Thonen, als Lehm unterscheiden wollen. Die Schicht ist unter Utrecht 16,2 m mächtig und verjüngt sich nach Amsterdam und Gorinchem;

in der Betüwe findet sie sich noch bei Nymwegen, dagegen nicht im Innern der Betüwe und, soweit bekannt, nicht in der Velüwe.

Das folgende Hauptglied bildet eine Sandart, die von den bisher genannten wieder ganz verschieden ist. Sie ist gelb bis röthlich und stellenweise grünlich gefärbt, enthält mehr oder weniger Glimmer, doch weder Kalk noch Organismen. Sie erscheint unter Gorinchem bei — 11,2 m gleich unter dem Alluvium und bildet dort eine Schicht von 31 m, die dem Lehme aufliegt. In der Betüwe tritt sie nur ganz untergeordnet im oberen Theile auf, dagegen besteht das Hügelsystem der Velüwe seiner ganzen Hauptmasse nach aus dieser Sandart; doch ist sie hier schichtweise mit Geröllen durchsetzt, während solche sonst nur zerstreut und einzeln darin vorkommen. Wenn wir die Farbe dieses Sandes, den Gehalt an Glimmer und die Abwesenheit des Kalkes in Betracht ziehen, so werden wir zu deutlich auf die Buntsandsteinformation von Schwarzwald und Vogesen hingewiesen, um ihn nicht für eine Anschwemmung des Rheines zu halten; doch drängt sich wieder sofort die Frage auf, wie war es möglich, dass sich diese Süsswasseranschwemmung von 42 m unter AP bis 107 m über AP verbreiten konnte.

Schliesslich dehnt sich nun unter der ganzen Betüwe der Länge und Breite nach eine Geröllschicht aus, die zur Hälfte bis $^2/_3$ mit feinerem Detritus und Quarzsand untermischt ist; sie wird nur noch von ausgeschwemmtem Sande überdeckt, der sich nicht immer ganz scharf von den unreinen Sanden und Thonen des Alluviums abgrenzt.

Die Arten der Gerölle sollen einzeln aufgezählt werden, weil sie wegen ihrer Herkunft besonders wichtig sind. Sie sind, wenn es nicht besonders bemerkt wird, sowohl in der Betüwe als in der Velüwe gefunden.

Quarze. 1. Vollkommen eirunde weisse Quarze mit gelblichen Adern; sie finden sich auch im Rheinthal bis Mainz und ebenso in der Nähe von Frankfurt bei Neu-Isenburg ziemlich zahlreich und stammen, wie mir Herr von Dechen auf meine Anfrage mittheilte, aus dem Mainzer Becken, wo sie die unterste Schicht bilden zwischen Kirn

und Daun. Es ist sehr charakteristisch, dass sie in der Vetüwe hoch über dem Meere und bis in die Nähe der Zuidersee vorkommen.

2. Abgerundete Quarze mit grünen Trümmern von Chloritschiefer aus der Gegend von Sonnenberg, Dotzheim u. a. am Taunus herührend; ebenso gelbe, röthliche und weisse Quarze aus der Grauwackenformation des Rheins; seltener wasserhelle oder gefärbte durchsichtige Quarze aus Gängen oder Blasenräumen ebendaher.

3. Hornsteine in grauen, braunen und grünen Varietäten rheinischen Ursprungs sind häufig. Chalcedonmandeln, Karneol, Onyx und andere Agate werden einzelne Male gefunden.

Feuersteine. Die eirunden, hell blaugrauen, oft bis zur Hälfte in eine scharf abgegrenzte Kieselmasse übergegangen, sind sehr charakteristisch; sie rühren von Herzogenrath her und sind wohl mehr dem Maas- als dem Rheingebiete zuzuzählen; ferner finden sich noch gelbe und schwarze Feuersteine aus der Limburger Kreide; ihr Durchmesser beträgt bis 6 cm.

Halbopal und Hyalith als Ueberzug kommen vereinzelt vor.

Von einem fleischrothen Feldspath sind nur zwei Stückchen von 3 bis 4 mm gefunden. Feldspathporphyr mit in röthlicher und graubrauner Grundmasse schwebenden Krystallen ist ebenfalls ziemlich selten. Man wird seinen Ursprung auf die Lahngegend zurückführen können.

Lava, vulkanische Schlacke und vulkanischer Tuff sind ziemlich häufig und ihr Ursprung aus dem Laacher- oder Eifelgebiet nicht zweifelhaft.

Bimstein in Körnchen von 2 bis 3 mm findet sich in der Betüwe in eine 2 m dicke Schicht von Geröllsand eingemengt; durch Einrühren in Wasser kommt er mit Stückchen Braunkohle an die Oberfläche; er kommt in gleicher Weise auch am Rhein, z. B. bei Düsseldorf, vor.

Basalte, Trachyte und Grünsteine kommen in mehreren Varietäten vor, häufig stark abgeschliffen und dann erst auf dem frischen Bruche zu erkennen; man kann sie nur als rheinisch bezeichnen. Kieselschiefer in gelben,

braunen, dunkelgrauen und schwarzen Varietäten sind ausserordentlich häufig vertreten und es genügt, die Lahn als Ort der Herkunft vorzugsweise anzuführen.

Quarzite und quarzige Sandsteine mit Quarzadern aus dem Grauwackengebiete finden sich in zahlloser Menge, und plattenförmige Buntsandsteine sowie auch die härteren Vogesensandsteine bilden keine Ausnahme.

Dasselbe gilt von den Grauwacken und Schiefern, die in unzähligen grünen, grauen und gelben, mehr oder weniger grob- und feinkörnigen bis zu den feinsten hellgrauen pelithischen Varietäten vorkommen.

Von Eisensteinen findet sich Sphärosiderit in Brocken, Roth-, Braun- und Magneteisenstein nur in feinen Körnern.

Auffallenderweise sind Kalksteine fast ganz abwesend; ein Stückchen eines mergeligen braunen Kalksteins gleich dem des braunen Jura im Breisgau fand sich in der Betüwe, und von der Velüwe gilt dasselbe. Es ist dies um so bemerkenswerther, weil östlich von dem Ysel und z. B. auf der Insel Urk in der Zuidersee Kalksteine einen Haupttheil des Gerölles ausmachen; auch an der Maas findet man hin und wieder schwarze Kalksteine; in dem abgegrenzten Gebiete unserer Betrachtung kann man aber die Seltenheit der Kalksteine als Kennzeichen des Rheindiluviums anmerken. Wie von Kalksteinen, ist die Betüwe und Velüwe von Petrefacten leer, wenn man nicht einzelne verloren vorkommende und unbestimmbare Bröckchen von Tertiärmuscheln dahin rechnen will, die vielleicht dem Mainzer Becken angehörten.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass in der Betüwe zwei 1 cm grosse Stückchen Granit mit röthlichem Feldspath und dunklem Glimmer gefunden sind; da solche auch im Rheinthal bei Coblenz vorgekommen sind, wird man sie für rheinischen resp. Schwarzwälder Ursprungs halten dürfen, denn irgend ein Gestein, das nicht im Rhein- und Maasgebiete zu Hause wäre, ist in der ganzen Betüwe nicht gefunden.

Ganz anders ist es in der Velüwe. Zwar sind auch dort die Geröllschichten innerhalb der Hügel durchaus von gleicher Art wie in der Betüwe, aber nicht so an der

Oberfläche. Es findet sich viel erratisches Gestein, selbst Granitblöcke von mehr als 1 m Durchmesser, doch ist der Ursprung der Geschiebe noch nicht genau bekannt. Sicher ist, dass es den Lek und Niederrhein nicht überschritten hat, und dass es vorzugsweise im nördlichen Theile der Velüwe vorkommt.

Nachdem hiermit das Wesentlichste über das Material hervorgehoben ist, müssen wir den Bau der Velüwe einer Betrachtung unterwerfen. Wie eingangs erwähnt, bildet sie zwei nach Norden abfallende und divergirende Höhenzüge, in denen sich eine Menge abgerundeter Hügel finden, die zum Theil eine auffallend regelmässige Form besitzen. Von diesen sind etwa fünfzig in die beiliegende Karte im Maassstabe von 1 : 600000 genau eingezeichnet. Wie man sieht, haben sie gemeinsam das Streichen von WO. und SW. NO., ihre Kammlinie ist schnurgerade und horizontal, und im Querprofil bilden ihre Oberflächen regelmässige Wellenlinien. Wenn man diese meist nur von einer dünnen Haidedecke bekleideten Hügel manchmal ganz parallel hintereinander, wie bei Hoogdoeren, vor sich sieht, haben sie in ihrer einfachen Form und Grösse ordentlich etwas Imponirendes. Häufig zeigen sich vom Fusse solcher Hügel ab und diesen ganz parallel streichend kleinere Hügelwellen, die nordwärts immer flacher und breiter bis zu 10 m breit werden und dann verschwinden. Diese Furchen sind nicht vom Regen gezogen, denn wären sie es, so müssten sie von den Gehängen herablaufen, während sie horizontal liegen. Sollten vielleicht alle diese Hügel vom Winde geformte Dünen sein? Wir finden Ueberstäubungen in der That auch in der Velüwe; aber Dünen enthalten kein Gerölle, niemals ein Körnchen; sie haben nicht den ebenen Verlauf der Kammlinien und folgen nicht auf so weite Erstreckung hintereinander. Wir wollen diese Gebilde nun einmal im Innern betrachten; sie sind im Streichen und Fallen durchschnitten; wenn das auch selten vorkommt, so liegen doch einige Fälle vor; z. B. durch den Bau der Wasserleitung von Soesterberg nach Utrecht, auch sonst auf Durchstichen der Eisenbahnen. Beschaut man ein Profil in der Streichlinie, dann sieht man zuweilen

flaschenförmige Figuren, deren Hälse nach der Oberfläche ausgehen, manchmal einzeln, manchmal mit den Bäuchen so in einander laufend, dass sie Linien bilden, die wie Wellen mit scharfen Kämmen erscheinen; ihre Grösse beträgt 1 bis 2 m; auf den Conturen sieht man nicht den geringsten Unterschied des Korns: sie sind durch Regenwasser gebildet, welches durch die dünne Haideschicht dringend, etwas Humus aufnimmt und den gelben eisenhaltigen Sand verfärbt. Man sieht daraus, welchen Einfluss Regenwasser auf diesen leicht durchdringbaren Sand hat; es kann sich nicht ansammeln und die Oberfläche erodiren, und deren stattlich geschwungene Flächen nicht stören.

Die Geröllschichten erscheinen wie horizontale Linien, handhoch bis 1/2 m mächtig; sieht man sie auf einer horizontal abgetragenen Fläche, dann gleichen sie von ferne weithin laufenden Wagenspuren. Ein ganz anderes Bild zeigt der Schnitt von N. nach S. in der Falllinie des Hügels. Als der Soesterberg durchschnitten war, zeigte sich im Innern eine Geröllschicht, auf der Südseite 1/2 m mächtig aus der Tiefe kommend, verjüngte sich allmählich, einen Winkel von ungefähr 50° mit der Horizontalen bildend, bog sich dann und setzte sich mit einer Neigung von wenigen Graden nordwärts fort und fiel dann plötzlich unter 30° mit dem Horizont nördlich ein, allmählich wieder 1/2 m mächtig werdend. Darunter und darüber war gelber Sand und das Gerölle rheinisch. Als ein Curiosum will ich noch bemerken, dass einmal auf einem Längenprofil sich eine Geröllschicht plötzlich auf ein paar Meter unterbrochen zeigte, in der Art, dass das Geröll unregelmässig in den Sand heruntergerutscht erschien; etwas Unbedeutendes giebt es hier nicht und vielleicht hat dort einstmals ein Eisblock gesessen.

Es ist wichtig, hier Einiges von den Versuchen, die im Original ausführlich beschrieben und durch Abbildungen erläutert worden sind, mitzutheilen, wodurch man die oben beschriebenen Erscheinungen in allen Einzelheiten im Kleinen nachbilden kann. Dazu dient ein aus Spiegelglas construirter Trog, welcher ungefähr 1 m lang, 1/2 m

hoch und nur $1/_2$ cm weit ist, durch welchen man einen Wasserstrom von gleichförmiger und wechselnder Geschwindigkeit führen kann. Füllt man den Trog mit Wasser und lässt darin vorsichtig ganz reinen, feinen und vorher ausgekochten Sand von gleicher Korngrösse fallen, so bildet er darin ein gleichschenkliges Dreieck mit scharfer Spitze, das uns einen vertikalen Querschnitt eines Prismas vorstellt. Der Böschungswinkel mit der Basis beträgt 40°. Fällt der Sand mit verschiedenen Geschwindigkeiten, so kann dieser Winkel in allen Graden kleiner, aber niemals grösser sein. Da der Reibungscoefficient des Sandes, wie durch anderweitige Versuche nachgewiesen, = 1 ist, so müsste der Böschungswinkel theoretisch = 45° sein, aber dann würde der Sand sich in einem labilen Gleichgewicht befinden, während der wirkliche Winkel eine gewisse Stabilität hat. Führt man nun einen gleichmässigen langsamen Strom durch den Trog, dann wird die Spitze des Dreiecks hinweggeschnitten, und die also immer länger werdende Schnittlinie ist dem Wasserspiegel parallel; der fortgeführte Sand fällt auf der vorderen Böschung nieder, dabei genau denselben Fallwinkel von 40° bildend, und die zwei durch die Schnittlinie entstandenen Ecken bleiben scharf. Verstärkt man nun den Strom, dann nimmt die ihm zugewandte Böschung ab, der fortgeführte Sand wird auf das Plateau hinaufgeworfen und bildt einen Hügel, der aber sofort wieder abgestutzt wird und nun in Form einer Terrasse über die Bank hinweggeführt wird, bis er an der Vorseite wieder niederfällt; der Fallwinkel der Terrasse bleibt während ihres Fortschreitens immer 40° und auch an der Stossseite sieht man eine Terrasse unter genau demselben Fallwinkel die Böschung hinaufklimmen, so dass eine der andren folgt. Wenn der Strom nicht zu schnell ist, bringt immer die nächstfolgende Terrasse die vorhergehende so lange zum Stillstand, bis sie dieselbe eingeholt hat, um dann zu einer grösseren vereinigt fortzuschreiten, wenn sie nicht abermals durch die folgende eingeholt wird. Die abnehmende Böschung wird während dieses Spieles steiler und erscheint ein wenig concav, bringt man aber den Strom zum Stillstand, dann fällt der Sand auf dieser

Seite wieder zurück und bildet wieder den ursprünglichen Winkel von 40°. Man kann die Terrassen nicht schärfer zeichnen, als sie sich in diesem Apparate bilden und ihre Regelmässigkeit wird nur von vielen natürlichen Terrassen erreicht, die sich eben auf dieselbe Weise und keineswegs durch ruckweise Hebung! — des Erdbodens, und auch nicht durch Erosion[1]) bilden.

Sehen wir nun, auf welche Weise sich Gerölle fortbewegt. Ein Stein wird auf einer harten und rauhen horizontalen Unterlage fortgerollt, wenn die Stromgeschwindigkeit — wie durch Versuchsreihen gefunden — das Achtzehn- bis Zwanzigfache seines mittleren Durchmessers beträgt; liegt er hingegen auf der Sandbank, dann ist dazu eine etwas grössere Geschwindigkeit erforderlich. Bei unzureichender Geschwindigkeit des Wassers sinkt er etwas ein, indem der Sand neben und unter ihm hinweggeführt wird, gelangt, während die Bank abnimmt und fortschreitet, bald auf die Böschung und erreicht endlich auf senkrechtem Wege den Boden. Das Verhalten in diesem Falle hat zur Folge, dass das Gerölle aus der Bank ausgeschieden und zum Haufen vereinigt durch die fortschreitende Bank zurückgelassen wird. Verstärken wir nun den Wasserstrom und bedienen uns in unserm Apparate statt der Gerölle, um nicht eines zu heftigen Stromes zu bedürfen, einer gröberen Sandsorte, dann wird der grobe Sand wie vorher gegen die Böschung hinauf über die Bank hinweggeführt und gelangt auf die Fallseite, die ganze Bank mit einer Schicht überdeckend; doch verschwinden hierbei die Terrassen, und die Bank bekommt eine wellenförmige Oberfläche. Wirft man endlich wieder von dem ersteren feinen Sande in den Strom, so bedeckt sich die gröbere Schicht wieder mit einer feineren. Der geendigte Versuch zeigt uns nun eine Bank, worin sich eine grobe Sand- resp. Geröllschicht befindet, deren steiler über 40° betragender, dem Strome zugewandter Böschungswinkel uns erkennen lässt, dass von dieser Seite der Strom gekommen ist. Diese

---

1) S. F. Löwl, Ueber den Terrassenbau der Alpenthäler. Peterm. Mitth. 28. 1882. IV.

Erscheinung ist es nun, welche das Profil des Soesterberges, wie oben angeführt, darbot und da die steile Böschung des Gerölles darin auf der Südseite lag, so folgt hieraus, dass der Soesterberg eine Bank ist, welche durch einen von Süden herkommenden Strom aufgeworfen ist. Die Gestalten dieser Diluvialbänke geben die Wellenformen wieder, welche das Wasser zeigte, welches sie erzeugte, denn das Bett und die Oberfläche eines Stromes suchen sich immer durch gegenseitige Einwirkung zu einander parallel zu stellen.

Aber ist dieses Resultat nicht völlig undenkbar? Der Rhein sollte einstmals eine solche Menge von Wasser und Detritus abgeführt haben, dass er die in einem breiten Meerbusen lebende Fauna nicht allein gänzlich begrub, sondern auch das Seewasser weit von seiner Mündung hinwegdrängte und eine 172 m tiefe See mit seinen Süsswasserabsätzen nicht nur erfüllte, sondern ein Delta, die Velüwe bildete, deren Banksysteme bis 107 m über dem Meere gelegen sind? Woher kam das Wasser, wie hoch war sein Spiegel, wo waren seine Ufer, wie hoch musste der Seespiegel stehen? War der Wasserstand des diluvialen Rheins an seiner Mündung so ausserordentlich hoch, so müssen rheinaufwärts sich Beweise finden, dass er dort noch höher war. Solcher giebt es viele.

1. Der Rodderberg [1]) ist von dem diluvialen Rheine überfluthet; während der Ueberfluthung hat ein Ausbruch stattgefunden, denn die Auswürflinge schliessen selbst nahe dem Krater Schichten von Rheingeröllen ein und nach dem Ausbruche ist in dem Trichter des Kraters eine über 60 Fuss mächtige Lössschicht aus dem schlammigen Wasser abgesetzt. Der Wasserstand muss demnach höher gewesen sein als in dem Krater und die Höhe des letzteren ist 590 Fuss über dem Meere. Wollte man etwa annehmen, dass eine so gewaltige Wassermasse nicht nöthig gewesen sei, so wird man sich überzeugen, wenn man ihn von NW. besteigt, dass dieses nicht der Fall ist, sondern dass es ein von Auswürflingen gebildeter Schuttkegel ist.

---

1) S. v. Dechen, Geogn. Führer in das Siebengebirge.

2. Die Gerölle[1]), welche aus gemischten rheinischen Gesteinen bestehen von wesentlich ganz gleicher Natur, wie die der Betüwe und Velüwe, verbreiten sich im Rheinthale nicht nur über viele Meilen weite Flächen als zusammenhängende Schichten, sondern finden sich auch in beträchtlichen Höhen bis gegen 500 Fuss über dem Meere. Am Siebengebirge sieht man schon von Bonn aus eine solche Schicht, die sich schwach in der Stromrichtung des Rheines neigt, 450 Fuss hoch über dem Rheine und ebenso auf der linken Seite z. B. am Kreuzberge.

Von Dechen sagt schon, „dass sie jede Beziehung zu einem Flusse verlieren und nur mit der Küstenbildung eines Meeres verglichen werden können". Sicherlich, denn wie sollte der Rhein mit seiner heutigen Wassermenge sie haben herbeiführen können; vergleicht man sie aber mit der Küstenbildung eines Meeres, so ergiebt sich, dass sie keine Meeresbestandtheile, die an Ort und Stelle existirt haben können, dagegen aber Material vom Taunus, Mainzer Becken, Schwarzwald u. s. w. enthalten, mithin dass ein Strom sie nach dieser Küstengegend geführt haben muss, welcher jene Höhe und Ausdehnung hatte, welche ihrer Verbreitung entspricht.

3. Der Bimstein ist, wie man aus von Dechen's Karte ersieht, über einen fast elliptischen Bezirk zu beiden Seiten des Rheines verbreitet und findet sich in Höhen, die über 500 Fuss hinaufreichen, kranzweise um Basaltkuppen abgelagert, die davon selbst ganz frei geblieben sind. Ohne die Frage nach dem Ursprung des Bimsteins, ob er vom Laacher Gebiet oder aus einem unbekannten Krater im Lahn- oder Wiedgebiet herrührt, hier zu erörtern, ist es doch einleuchtend, dass dieselbe unter dem Gesichtspunkte des hohen Wasserstandes in einem veränderten Lichte erscheint. Es lässt sich wohl verstehen, dass der diluviale Rhein, nachdem er das Becken von Neuwied passirt, sich in der Enge von Andernach bis Sinzig staute und Seitenströme aussandte, welche in dem Umkreise cirkulirten, der durch den Bimstein bezeichnet wird.

1) l. c.

Da der Bimstein theilweise schwimmt, so würde sein höchstes Vorkommen zugleich den höchsten Wasserstand anzeigen, doch vermag ich dieses nicht anzugeben.

4. Der Berglöss verbreitet sich im Rheingebiet von Bonn bis Basel zu immer grösseren Höhen von 500 bis 1000 Fuss aufsteigend und weit in das Gebiet der Nebenflüsse; auch in der Eifel findet er sich am Scheidsberg. Sein Vorkommen beweist augenscheinlich einen hohen Wasserstand, denn wenn man eine Fläche durch die angegebenen Höhen legt, so bleiben alle darüber hervorragenden Höhen gänzlich davon frei; die vom Jura ab im Rheingebiet abnehmende Höhe seiner Verbreitung zeigt deutlich, dass es der Schlamm der mergeligen Kalksteine der Juraformation ist, der hinweggeführt wurde, als der Durchbruch des Jura erfolgte, denn jenseits des Jura in der Schweiz kommt der Löss nicht mehr vor. Grade in weiten Abständen von der Stromrinne des diluvialen Rheines, wo das Wasser etwas ruhiger war, konnte er sich absetzen und eine Schicht bilden, die alles einschliesst, was von Organismen, wie Landschnecken etc., in sein Gebiet fiel. Dasselbe gilt von dem Löss im Rhone- und Donaugebiete.

5. Hiermit sind wir bei dem grossen alpinen Binnensee, der die ganze Fläche von 6 Millionen Hectaren zwischen Alpen und Jura umfasste und durch Sartorius von Waltershausen[1]) beschrieben ist, angekommen. Wir finden an einem ganz isolirten Berge, dem Mt. Salève bei Genf, in einer Meereshöhe von 3914 Fuss d. i. 2760 Fuss über dem Genfer See, Protoginblöcke und das Mt. Blancgestein erstreckt sich bis zum Durchbruche der Rhone durch den Jura. Jene Höhe muss also der Spiegel des Binnensees gehabt haben, ehe er gewaltsam, wahrscheinlich in den Richtungen von Rhone, Rhein und Donau, zugleich durch seine Ufer brach, obgleich schmale Abwässerungen wohl schon vorher bestanden. Am Mt. Tendre ist die erratische Grenze 3300 Fuss, am Chasseron 3719 Fuss =

---

1) Die Klimate der Vorwelt.

1208 m über dem Meere und diese Grenze erhält sich in nahezu gleichem Niveau bis Solothurn am Rande des Jura.

Wenn wir uns vorstellen, dass ein Wasserbecken, zweimal so gross wie Niederland und 700 m tief, dessen Spiegel 1200 m über unsern Häuptern schwebt, sich plötzlich über das Rheinthal entleert, werden uns alle die angeführten Verhältnisse wie aus einem Gusse erscheinen und es wird nicht nöthig sein, sie durch zahllose Einzelheiten zu illustriren.

Dennoch haben wir hier nur einen kleinen Theil des Diluvialphänomens vor uns; es wäre nöthig auch die übrigen Flüsse Norddeutschlands einer ähnlichen Betrachtung zu unterwerfen; namentlich gilt dies von der Elbe, welche zur Zeit des Diluviums aus einem grossen Binnensee in Böhmen hervorbrach, wahrscheinlich in Folge des Absturzes der Gletscher von der südböhmischen Gneissplatte, und einen gewaltigen Höhenzug in nordwestlicher Richtung von der Lausitz bis zur Nordsee angeschwemmt hat, dessen mittleren Theil die Lüneburger Haide bildet; wir wollen dies jedoch unterlassen und uns nur noch überzeugen, dass untrügliche Anzeichen vorhanden sind, welche eine Höhe des Seespiegels von nahezu + 200 m beweisen. Namentlich Skandinavien gewährt hierfür reichliche Anhaltspunkte. Nach Erdmann[1]) ist der Glaciallehm in Schweden in weiter Ausdehnung über Schichten verbreitet, die in ihrer Lagerung nicht im mindesten gestört sind. Erdmann weist nach, dass dieser Lehm nicht, wie frühere Autoren gemeint haben, immer in einem gleichen Niveau von 500 bis 600 Fuss über dem Meere vorkommt, sondern mit demselben physikalischen Charakter z. B. im Thale der Viska und Ätra eine Höhe von 700 Fuss, bei Bräuningen im Westen des Wetternmeers und zwischen Greuna, Ekèsjö und Jönköping selbst von 800 Fuss erreicht. Wenn nun auch in hochgelegenen Thälern, aus denen dieser Lehm zum Theil hervorkam, die Grenze oberhalb 600 Fuss liegt, eben wie es mit dem Löss im oberen Rheinthal der Fall ist, so bildet doch die Hauptmasse einen geologischen

1) Exposé des formations quaternaires de la Suède. 1868.

Horizont in merklich gleichem Niveau von 500 bis 600 Fuss. Bemerkenswerth ist es aber, dass die Muschelbänke, welche sich im Lehme, namentlich an der Westküste Schwedens, finden und in denen echt arktische Formen wie Astarte arctica, Yoldia arctica, Pecten isl. u. a. auftreten, niemals in grösserer Höhe als 500 Fuss gefunden werden. Das Vorkommen der arktischen Fauna, die auch in aequivalenten Schichten in England und Schottland, im Norden von Russland, selbst in Canada und der Umgegend von New-York sich findet, beweist nicht nur, dass die arktische Zone in eine höhere Breite verschoben worden ist, sondern ihre Meereshöhe von 500 Fuss lässt auch einen Stand des Seespiegels erkennen, der wenigstens nicht niedriger gewesen sein kann. Was Norwegen betrifft, so finden wir in dem Werke von Kjerulf-Gurlt pag. 1—24 das Material, woraus die Höhe des Seespiegels über dem heutigen unläugbar hervorgeht. In den älteren hochliegenden Muschelbänken findet sich die arktische Fauna ganz übereinstimmend mit derjenigen Schwedens in der Höhe von 540 Fuss bei Sververud bei Eidsberg, 516 Fuss bei Nordby am Ödgeren See, 520 Fuss bei Auke in Röken (wo auch ein Wallfisch gefunden ist). Ferner bezeugen die alten Strandlinien, welche vollkommen parallel dem Seespiegel kilometerweit zu verfolgen sind und unter denen besonders die des Ilsvig bei Trondhjem in 516 Fuss Meereshöhe bemerkenswerth ist, eine entsprechende Höhe des Meeresspiegels. Kjerulf sagt: „Diese Betrachtungen über die wahrscheinlichen Wasserstände auf Grund der heutigen Lage der Muschelbänke und marinen Ablagerungen führen uns also zu einem wahrscheinlichen Niveau in der ungefähren Höhe von 600 Fuss. Dasselbe wird um so auffallender, als es sich auch in den Terrassen wiederfindet, nämlich in der obersten freiliegenden Terrasse.“

Wie sollte es wohl möglich sein, dass die Strandlinien vollkommen horizontal wären, wenn man sie auf eine noch dazu ruckweise Hebung des Gebirges zurückführen wollte, da sämmtliche älteren Hebungssysteme Norwegens die mannigfachsten Faltungen, Verwerfungen und Ueberkippungen zeigen. Immer erstaunlicher wird aber das Phänomen

wenn wir ihm selbst an jener Seite des Atlantischen Oceans in ganz ähnlicher Weise begegnen. So sind neuerdings in Canada 134 m über dem Meere Theile eines Wallfisch-skelets, nebst Seeterrassen und postpliocenen Seemuscheln 143 m hoch, gefunden[1]).

Diese Anzeichen, welche ihre wahre Bedeutung als Marken eines hohen Wasserstandes in der augenfälligsten Weise bekunden, müssten uns ganz räthselhaft vorkommen, wenn sie nicht in so naher Beziehung zu einer andren Erscheinung ständen, die an und für sich betrachtet in nicht geringerem Grade unser Befremden erregt. Aber auch die Verbreitung des Eises während der Glacialperiode, wie sie sich zufolge den Thatsachen in neuerer Zeit immer offenbarer herausgestellt hat, ist nur eine Bedingung zur Entstehung des Diluviums. Der Schlüssel zu einer naturgemässen Erklärung findet sich erst in einem dritten Phänomen, welches, indem es uns etwas ferner liegt, bisher nicht die ihm in dieser Hinsicht zukommende Beachtung gefunden hat, obgleich die grossartigen Spuren seiner Anwesenheit denen der Eiszeit und des Diluviums ebenbürtig zur Seite stehen.

Im Folgenden wollen wir darauf näher eingehen und zunächst versuchen, das Elementarereigniss, welches einem grossen Theile von Europa eine neue Gestalt geben sollte, im allgemeinen Umrisse darzustellen, um es dann im Besondern für das Gebiet der Rheinmündungen nachzuweisen. Wenn wir das heutige Klima Europas mit dem der Eiszeit vergleichen, so finden wir, dass es in gewissem Sinne ein künstliches ist, indem der Golfstrom darauf einen Einfluss ausübt.

„Nach Maury[2]) ist die Wärmemenge, welche der Golfstrom an einem Wintertage über den Atlantischen Ocean verbreitet, genügend, die Luftsäule, welche auf Gross-Britannien und Frankreich ruht, vom Gefrierpunkte auf

---

1) J. W. Dawson, The Amer. Journ. of Science Nr. 147 p. 200. March 1883.

2) On the golfstream and currents of the Sea. Southern literary messenger. July. 1844.

die gewöhnliche Sommertemperatur zu erwärmen. Ebenso ist die Wärmemenge, welche täglich dem Caraibischen Meere und dem Busen von Mexiko entzogen wird, gross genug, um ganze Gebirge von Eisen von 0° bis zu ihrem Schmelzpunkt zu erhitzen und einen Strom dieses Metalls, grösser, als die tägliche Wassermasse des Missisippi im flüssigen Zustande zu erhalten."

Die Isotherme 0, welche Labrador, wo der Golfstrom keinen direkten Einfluss hat, nahe dem 50. Breitegrade durchschneidet, biegt sich plötzlich steil aufwärts, berührt den Süden Grönlands, den Norden Islands und zieht sich südlich der Bäreninsel um das Nordkap herum; wo aber das Nordland Schutz gewährt, fällt sie bis zum Bottnischen Meerbusen herab, geht über Archangel ostwärts, sinkt dann diesseits des Ural tief herab, um erst in Asien wieder den 50. Breitegrad zu berühren. Mit dem Klima der Eiszeit ist also das Bestehen des Golfstroms — und dies ist auch schon oft gesagt worden — wenigstens in seiner heutigen Ausdehnung nicht vereinbar. War also der Golfstrom in dem Maasse nicht vorhanden, so können wir die Atlantische Falte aus der Isotherme 0 herausziehen und sie würde etwa unter dem 50. Breitegrade durch Niederland und Norddeutschland laufen. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt jetzt zu Amsterdam 9,5° C.; das macht demnach einen Temperaturunterschied von beinahe 10° C. und einen Breitenunterschied bezüglich der Temperatur von etwa 15°.

Der Windstrom aber, welcher vom Aequator zum Pole geht, ist eine allgemeine Erscheinung, er kann auch ohne den Golfstrom bestehen, denn wenn auch beide einander wechselseitig beeinflussen, so hängt eine Seeströmung doch nicht von der Windrichtung allein, sondern auch von der Reliefform des Meeresbodens, den Verhältnissen der Schwere und von Einflüssen, die noch nicht näher erforscht sind, ab[1]).

Der atlantische Windstrom umschliesst gegenwärtig in einem grossen elliptischen Umzuge den östlichen Theil von Nord-Amerika, den grössten Theil von Europa, und wendet sich, ohne den Ural zu berühren, in Russland

---

1) S. Petermann's Mitth. 1883 pag. 19.

südlich, um über Klein-Asien und Nordafrika zum Ocean zurückzukehren. Innerhalb der nördlichen Hälfte dieser grossen Ellipse ist das ganze Phänomen der untergegangenen Eiszeit eingeschlossen. Es ist bemerkenswerth, dass ausserhalb derselben, jenseits des Ural in Asien die Erscheinungen der Glacialzeit, so wenig wie die diluvialen und erratischen zu beobachten sind. Dies würde ganz unbegreiflich sein, wenn die Eiszeit eine kosmische Ursache gehabt hätte, im Gegentheil ist es sehr erklärlich, dass die Feuchtigkeit des atlantischen Windes, die sich heutzutage als Regen auf Europa niederschlägt, zur Eiszeit sich zu Schnee, Firn und Gletschereis verdichten musste. Vergleicht man eine Karte der Eiszeit z. B. von I. Quaglio mit der Karte des atlantischen Windes z. B. in Stieler's Atlas, so wird man finden, dass die zugehörigen Räume genügend auf einander passen.

Wir haben zwar keinen Maassstab für die Dauer der Glacialperiode, aber man kann annehmen, dass sich vielleicht durch Jahrtausende Eis genug angesammelt hatte, so dass ganz Skandinavien, ein Theil von Grossbritannien, der Norden Frankreichs vergletschert, dass alle Thäler Europas mehr oder weniger mit Firn und Gletschern gefüllt waren, ja dass selbst bei Rüdersdorf, Velpke und Danndorf, Dobitz-Dewitsch u. s. w. die Gletscher sich erhalten konnten, dass die Anhäufung des Eises im Norden unermesslich war und das Packeis vielleicht bis zur Nordsee herunterging. Herrschte im mittleren Norwegen das heutige Klima von Spitzbergen, so lässt sich verstehen, dass in dieser Breite eine arktische Fauna existiren konnte, die wir jetzt dort fossil finden, und dass die subarktische Fauna in unserem Scheldesystem hauste. Doch werden wir sehen, dass es nicht nöthig ist, eine Eisbedeckung in dem Sinne von Agassiz, die alle Vegetation und alles Leben ausschliessen würde oder ein perennirendes Inlandeis im Sinne Torells und seiner Folglinge anzunehmen, sondern dass sich die sogenannte allgemeine Grundmoräne oder der Geschiebelehm auch in etwas anderer Weise deuten lässt.

Es ist für unsern Zweck weniger wichtig, zu wissen,

wie lange die Eiszeit bestanden hat, als vielmehr während welcher Zeit sie zu Grunde gegangen ist. Wollte man etwa annehmen, dass zur Zeit der Glacialperiode der Golfstrom aus einer unbekannten Ursache plötzlich entstanden wäre, so würde zwar das Klima der Eiszeit in das heutige verwandelt und das Eis allmählich abgeschmolzen sein, aber es wäre nicht möglich, dass eine so allgemeine Ueberfluthung, die selbst das Niveau des Meeresspiegels um 200 m gehoben, stattgefunden hätte. Dies leuchtet auch ein, ohne es einer Berechnung zu unterwerfen. Wenn wir aber der Richtung des atlantischen Windes aufwärts folgen und wir treffen auf eine Erscheinung, welche vollkommen im Stande ist, eine so bedeutende Anschwellung des Seespiegels auch nur für eine verhältnissmässig kurze Zeit zu erklären, dann ist es mehr als wahrscheinlich, dass diese die wahre Ursache des plötzlichen Untergangs der Eiszeit ist. Wir finden in Central-Amerika auf einer 500 (engl.) Meilen langen Kette in ungleichen Intervallen 50 Vulkane der grössten Dimensionen, welche jetzt gänzlich erloschen sind. Diese Vulkankette setzt sich fort in Mexiko, wo nach Pieschel[1]) die folgenden vorhanden sind: Pic von Orizába 5345 m, Popocatepetl 5403 m, Cofre de Peróte 4090 m, de Malinche, Ixtaccihuatl 4786 m, Cerro de Ajusco 3675 m, Nevado de Toluco 4620 m, Pic von Tancitaro 3200 m, die Vulkane von Ahuacatlan, von Tepic, von Tuxtla 1560 m, Jorulla 1277 m, von Colima 2800 m; auch diese bis auf den Jorulla gänzlich erloschen. Der Oertlichkeit und dem Alter nach bilden diese Vulkane ein zusammenhängendes System und es hat nichts Unwahrscheinliches, wenn man annimmt, dass sie einst innerhalb eines kurzen Zeitraums einen gemeinschaftlichen Ausbruch gehabt haben, wobei sie vielleicht zu allererst entstanden sind, vielmehr würde es auffallend sein, wenn sie in weit auseinanderliegenden Zeiträumen gänzlich von einander unabhängig thätig gewesen wären.

Da die Ansichten über den Vulkanismus sich noch nicht geklärt haben, wird es erlaubt sein, auf eine Analogie

1) Die Vulkane in Mexiko. Zeitschr. f. allg. Erdk. Bd. 4. 5. 6.

aufmerksam zu machen, die darauf einiges Licht wirft. Wenn unsere Flüsse, die in Seeland bis 40 m tief sind, die sandigen Ufer erodiren, so dass der Sand in der Tiefe an einem Punkte hinweggeführt wird, so stürzt der Sand des Ufers von allen Seiten unter dem Fallwinkel von 40° nach diesem Punkte herab und es senkt sich ein Kegelsegment, welches oben als eine muschelförmige Versackung des Ufers erscheint und unter dem Namen Uferfall bekannt und sehr gefürchtet ist. Wenn der Fall sehr regelmässig ist und im reinen Sande geschieht, so ist der Krümmungsradius des Bogens, der den Fall begrenzt, da der theoretische Fallwinkel = 45° ist, gleich der Tiefe, wo die Erosion stattfand. Hat der Sand, wie meistens der Fall, durch Thongehalt eine gewisse Cohäsion, so bleibt das Kegelsegment, obgleich nicht mehr unterstützt, stehen. Mit zunehmender Unterwaschung wächst dies nicht gestützte Kegelsegment, während die Cohäsion dieselbe bleibt und es kommt ein Zeitpunkt, wo es die letztere durch sein Gewicht überwindet und dann plötzlich herabstürzt und den Uferfall in seiner gefährlichsten Form darstellt. Die Form der Versackung erscheint dann mehr oder weniger unregelmässig, doch bleibt der bogenförmige Charakter meistens erhalten, auch dann noch, wenn die Erosion auf einer längeren Erstreckung stattfand. Innerhalb eines Falls bildet sich manchmal ein kleinerer secundärer Fall. Nun ist diese Erscheinung zwar verhältnissmässig unbedeutend und es beruht vielleicht auf einer Täuschung, dass man einmal momentan eine Flamme und starken Schwefelgeruch dabei beobachtet haben will, was vielleicht dem durch Reibung entflammten Schwefelwasserstoffgase zuzuschreiben wäre, welches in diesem Boden sehr viel vorkommt und durch die Wirkung des Seewassers auf die unterirdische Torfschicht entsteht; aber es ist gewiss, dass das sinkende Kegelsegment, resp. der Senkungskegel auch bei den Vulkanen eine Rolle spielt. Vulkane erscheinen im weiten Bogen, vielfach selbst fast cirkelförmig von einem solchen Senkungsthal umgeben, wenn es sich nicht durch Wasserbedeckung der Beobachtung entzieht. Festes Gestein verhält sich in dieser Hinsicht ähnlich wie der thonige Sand-

boden und wir wissen nicht, wie viele Meilen tief das Seewasser auf Bruchlinien ins Innere der Erde dringen und dort Jahrtausende lang Erosionen hervorbringen kann. Fährt man über die Bucht von Bajae und sieht unter dem klaren Wasser die Ueberreste versunkener Gebäude und Strassen, während am Ufer die Vulkane der Phlegräischen Felder sich erheben, so wird es unmöglich sein, zwei so ausserordentliche Erscheinungen in unmittelbarer Nähe, nicht in Beziehung zu einander zu bringen; eine solche busenförmige Senkung kann als secundärer Uferfall betrachtet werden, während die Eruptionskegel innerhalb der Hauptsenkung liegen. Die Analogie mit dem Uferfall soll hier nur beiläufig erwähnt werden und den sich gegenüberstehenden vulkanischen Theorien nicht vorgreifen. Für unsern Zweck genügt es, dass die oben genannten Vulkane vorhanden sind und wir wollen einmal sehen, welchen Effect es auf die Eiszeit haben musste, wenn 62 Feuerschlünde solcher Art, wie die Vulkane Centralamerikas ihre Thätigkeit begannen.

Bekanntlich bestehen die gasigen Aushauchungen der Vulkane hauptsächlich aus Wasserdampf; der Spannung desselben wird ja vorzugsweise die Kraft des Ausbruchs zugeschrieben. Der Wasserdampf musste nun von dem vom Aequator herkommenden Oberwinde erfasst werden und sich auf das östliche Amerika, den Atlantischen Ocean und das vom Schnee und Eise starrende Europa herabsenken. Die von den Vulkanen erzeugte Wärme kann durch den Transport eigentlich nicht verloren gehen, denn schlug auch unterwegs viel Regen nieder, die freiwerdenden Calorien mussten immer wieder zur Auflösung von Wasserdampf verwandt werden und der Luftstrom gesättigt über Europa hereinbrechen.

Wenn wir sehen, wie manchmal ein Regenschauer eine Schneedecke im Umsehen verschwinden und die Gewässer anschwellen lässt, wird man ermessen, was sich ereignen musste, wenn wochen- und monatelang unendlicher Regen herabgoss. Es ist nicht nöthig anzunehmen, dass die Temperatur des Luftstroms ausserordentlich war; wenn das Ereigniss im Sommer stattfand, und wir werden nachher

sehen, dass dafür noch ein besonderer Grund vorliegt, so genügt die mittlere Sommerwärme. Gletschereis befindet sich schon im Zustande des Schmelzens; auch wurde es sicher nicht plötzlich zu Wasser. Die Gletscher gingen bis an die See und schon die vulkanische Seewelle musste sie emporheben, durch die Schmelzwasser hob sich der Seespiegel und im Norden stürzten Eismassen, so gross wie Königreiche ins Meer und verdrängten $^9/_{10}$ ihres Volums vom Seewasser. Man braucht nicht anzunehmen, dass der höchste Wasserstand lange angehalten habe, hätte er nur einen Tag, nur eine Stunde gewährt, es genügt, um die Eisfelder, beladen mit dem erratischen Gestein der Hochgebirge, womit die Meeresfläche buchstäblich bedeckt wurde, an hervorragenden Höhen anlanden zu lassen und indem sie gegen die Küste gedrängt wurden, Strandlinien in den Felsen einzuschleifen. War der Wasserstand unter dem 63. Breitegrade bei Drontheim = 200 m + AP und unter dem Aequator = 0, so beträgt das Gefälle pro Kilometer nur 2,8 cm d. i. nur $^1/_4$ des Verhanges unserer Hauptströme, die eine Geschwindigkeit von 1 bis $1^1/_2$ m pr. Secunde haben. Setzen wir aber auch die Abflussgeschwindigkeit in der Richtung nach dem Aequator = $^1/_2$ m pr. Sec., dann zeigt eine einfache Berechnung, dass 162 Tage erforderlich waren, um wieder ins Niveau zu kommen. (Eine Wasserschicht von 200 m beträgt auf einem Globus von 1 m Durchmesser nur $^1/_{60}$ mm, kaum einen Hauch.) Das Wasser konnte also nicht plötzlich wieder abfliessen; zudem wirkte der heftige Windstrom und die Kraft des aufkommenden Golfstroms entgegen. Wahrscheinlich hat der Arm des Golfstroms, der jetzt unser Klima mässigt, sich erst seit dieser Katastrophe ausgebildet; auch in der Sundastrasse ist nach dem Ereigniss von Krakatau eine starke Strömung entstanden. Die Fluthen, welche von den deutschen Mittelgebirgen herabkamen, begegneten dem Wasserschwall des Nordens in dem jetzigen Norddeutschen Tieflande, ehe sie westwärts abflossen, und noch heute liegt der Baltische Landrücken als Zeuge dieser gewaltigen Kenterung vor unseren Augen. Nach der hier entworfenen Auffassung darf man das Klima in Norddeutschland während

der Eiszeit ein boreales nennen, was nicht ausschliesst, dass die Thier- und Pflanzenwelt in reichem Maasse vertreten war. Wir finden im Diluvium Baumstämme der Coniferen, Ueberreste von Landsäugethieren, Seemuscheln[1]), fossile Chonchylien[2]), Sumpf- und Landschnecken; aber grade die Verschiedenartigkeit der Ueberreste verträgt sich sehr gut mit einer Katastrophe, und man mag diese Funde wegen ihres Vorkommens diluvial nennen, — eine specifische Flora und Fauna, welche auf eine Diluvialperiode von langer Dauer schliessen lässt, kann es nach unsrer Vorstellungsweise nicht geben und sie ist auch nicht bekannt. Die Dauer des Diluviums, wodurch jene Organismen für immer in Europa vertilgt wurden, wird man auf ein halbes Jahr bemessen dürfen, wenngleich sie bisher nach Jahrtausenden geschätzt wurde.

Wenn wir einen Blick auf unsere Haidelandschaften mit ihren welligen Formen werfen, die sich den einst in mächtigen Schwingungen dahinziehenden Fluthen anpassten, so erscheinen uns diese Gebilde so frisch und wohl erhalten, dass man glauben sollte, sie seien erst kürzlich von den Gewässern verlassen, und unwillkürlich drängt sich der Gedanke auf, dass die assyrische und hebräische Fluthsage sich auf die geologische Thatsache unserer Diluvialkatastrophe beziehen.

In Gen. VII. 12. lesen wir:

„Und kam ein Platzregen auf Erden, vierzig Tage und vierzig Nächte.

17. Und die Wasser wuchsen und hoben die Arche auf und trugen sie empor über der Erde.

20. Fünfzehn Ellen hoch ging das Gewässer über die Berge, die bedeckt wurden.

21. Da ging alles Fleisch unter, das sich regte auf Erden.

24. Und das Gewässer stand auf Erden hundert und fünfzig Tage.

---

1) Die diluviale Nordseefauna von Marienwerder. A. Jentzsch Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt.

2) Römer. Die Fauna der silur. Geschiebe von Sadewitz bei Öls.

VIII. 13. Im sechshundert und ersten Jahr des Alters Noah am ersten Tage des ersten Monats vertrocknete das Gewässer auf Erden.“

Treffender als in diesen Worten Mosis kann das Ereigniss schwerlich beschrieben werden; lebte Noah in Kleinasien oder Armenien, so befand er sich auf der Grenze des grossen elliptischen Windzuges, innerhalb dessen die Katastrophe ihre Kraft erschöpfte und also in der günstigsten Lage, um als homo diluvii testis davon Kunde zu tragen. Es ist sehr wohl möglich, dass in jener Gebirgslandschaft durch den damals mit Feuchtigkeit gesättigten Windstrom das grosse Drama noch zur Erscheinung kam, während der Hauptakt im Nordwesten Europas abgespielt wurde. Geschah es im sechshundert und ersten Jahr des Alters Noah, so sind seitdem, soweit man der hebräischen Zeitrechnung vertrauen kann, rund 5000 Jahre verflossen, und wir haben zum ersten Male einen festen Punkt, der als Grundlage zu einer absoluten geologischen Zeitrechnung dienen kann.

In Betreff der Chaldäischen Sage, die in einer Keilschrift in den Baufällen Ninivehs durch Layard entdeckt ist und wesentlich mit der Mosaischen Ueberlieferung übereinstimmt, aber nach den Gelehrten mehrere Jahrhunderte vor der Geburt Mosis datirt, verweise ich auf Suess[1]). Doch sucht Suess die Sintfluth durch ein Erdbeben und eine vom persischen Golf her eingetretene Cyklone zu erklären.

Auffallend ist in den Texten die Angabe, dass der Herr Noah warnte; wenn man die symbolische Sprache auf ein Naturereigniss beziehen wollte, so könnte man glauben, dass ein Präludium stattgefunden, das vielleicht schon im Spätjahr eintrat, während durch den einfallenden Winter die Niederschläge sich als Schneemassen in Europa aufhäuften, um im folgenden Jahre die hervorbrechende Fluth noch zu verstärken. Es sprechen dafür verschiedene Gründe, doch wollen wir das Urtheil darüber aufschieben. Nur möchte ich noch bemerken, dass hier die Legende keineswegs als physikalische Thatsache hingestellt werden

---

1) Die Sintfluth, Sonderabdruck aus: Das Antlitz der Erde.

soll; in subjectiver Hinsicht kann sie jedoch nicht überzeugender sein; sie bestätigt, dass die Fluth durch starken Regen eingeleitet wurde, dass es eine Süsswasserfluth war, und dass sie schnell wie sie gekommen wieder verschwand und mögen nun Manche von unserer Erklärung sagen: „es ist nicht wahr“ oder „ach das ist ja bekannt“, so wird ihr doch keiner nachsagen können, dass sie mit der Bibel in Streit geräth.

Nachdem hiermit die allgemeine, leitende Idee entwickelt ist, wollen wir sie auf die Bildung des Systems der Rheinmündungen anwenden, um sie sodann an den Resultaten älterer und neuerer Forscher zu prüfen. Vor dem Diluvium war der Zustand ungefähr der folgende: Ganz Niederland mit Ausnahme von Limburg und einzelner Theile in Drenthe war offene See, die südöstlich einen von der Devonischen, Kreide- und Tertiärformation begrenzten Busen bildete, in welchen der Rhein und die Maas mündeten. Die Höhe des Seespiegels war der heutigen gleich. Der Meeresboden bildete eine geneigte Fläche, die durch die untere Grenze des Diluviums (siehe das Profil) bezeichnet ist. Das Klima ist durch den Lauf der Isotherme 0 schon definirt. (In Norddeutschland erhoben sich Theile der Trias, Kreide-, Wealden- und Tertiärformation als zum Theil vereiste Inseln. Fast sämmtliche Hoch- und Nebenthäler Europas führten Firn und Gletscher und alle waren mit Moränen und Verwitterungsschutt seit ungemessenen Zeiten mehr oder weniger erfüllt. Die Golfe der Ostsee waren zwar zugefroren und mit Packeis, doch nicht durch wirkliche Gletscher geschlossen.)

Wir müssen nun drei Perioden des Diluviums unterscheiden, die wir die Ascension, die Culmination und die Descension nennen wollen; sie schliessen sich zwar einander an, bedürfen aber einer gesonderten Betrachtung. Als das Phänomen mit Sturm und Regen begann, schwollen die Flüsse an und der Rhein und die Maas begannen grosse Mengen von Detritus abzuführen. Da sich dieser in einen breiten Meerbusen ergoss, entstand darin nicht sogleich eine heftige Strömung, so dass das gröbere Geröll an den Flussmündungen liegen blieb, während der Sand sich in

die Breite vertheilte. Das Seewasser wurde gleich anfangs weit in die Nordsee verdrängt und die Muschelfauna im Sande begraben, wobei sich die litoralen mit den mehr pelagischen Arten vermischten. Anfangs hatten die Maasabsätze das Uebergewicht (s. Prof.), was vielleicht darin seinen Grund hat, dass die Ursache aus Westen kam und also die Maas früher traf, als den Rhein. Bald gewann aber die grössere Wassermasse des Rheins die Oberhand, drängte das Maaswasser zur Seite und lagerte in mächtiger Schicht den Braunkohlensand ab. Während der Seeboden sich erhöhte und die Neigung desselben geringer wurde, bildete sich mehr eine bestimmte Richtung der Strömung nach der Zuidersee aus, so dass zeitweilig die Maas wieder mehr Einfluss gewann (s. Prof.). Während die Richtung des Rheinstroms sich mehr und mehr begrenzte, entstand seitwärts desselben ein Zustand verhältnissmässiger Ruhe, so dass sich in der flachen Mulde Gorinchem, Utrecht, Amsterdam eine mächtige Thonschicht aus dem schlammigen Wasser ablagern konnte (s. Prof.), wodurch der Seeboden auf dieser Linie in ein nahezu gleiches etwas nach Amsterdam geneigtes Niveau von im Mittel 45 — AP gelangte. So weit erstreckt sich die erste oder Ascensionsperiode.

So gewaltig die erste Periode an und für sich war, bleibt sie doch weit hinter dem furchtbaren Ereigniss zurück, welches nun plötzlich eintrat. Während die Ursache aus Westen fortwirkte, war der Alpensee auf 1200 bis 1300 m Wasserhöhe angeschwollen und ergoss seine Fluthen durch den Gebirgsbruch des Jura als riesigen Katarrakt auf das Thal zwischen Schwarzwald und Vogesen, das seit lange mit den Sanden dieser psammitischen Gebirge angefüllt war.

Die Wassermasse war zu gross, um durch die enge Passage des rheinischen Schiefergebirges abfliessen zu können, ein Theil brach sich am Taunus und wendete sich über Frankfurt den Main hinauf, denn dort finden wir das rheinische Geröll, worin auch die Quarzeier des Mainzer Beckens nicht fehlen, in reichlichem Maasse. Die Main-Neckarbahn durchschneidet dies Diluvium in der Streichlinie.

Die Hauptmasse folgte der angewiesenen Rheinstrasse, unermessliche Sand- und Geröllmassen mitführend, die gewiss manchmal das ganze Thal ausfüllten, während der Löss sich über weite Flächen ergoss und, wo eine gewisse Ruhe des Wassers es zuliess, als einheitliche Schicht abgelagert wurde.

Die grössere Menge von Sand und Gerölle musste so natürlich nach Holland gelangen. Es bildeten sich die zu beiden Seiten des Rheins namentlich auf der linken Seite stark ausgeprägten diluvialen Höhenzüge heraus, zwischen denen sich, obgleich sie tief unter Wasser blieben, der Strom gleichsam wie zwischeu Ufern dahinwälzte, Bank auf Bank vorwärts schiebend. In einem gewissen Zeitpunkte bildete sich nun in der Nähe von Arnheim eine grosse axiale oder Querbank, wodurch der Strom sich theilte und die beiden gabelförmigen Banksysteme der Velüwe anschwemmte. Manches Gerölle, welches während der ersten Periode an den Flussmündungen liegen geblieben war, z. B. die Feuersteine der Maas, wurde während dieses Prozesses zum Theil wieder aufgenommen und nach der Velüwe geführt, denn Maaswasser ist nicht über diese Gegend geflossen.

Wir müssen nun in Betracht ziehen, dass inzwischen auch der Seespiegel zur Culmination gelangt war. Die weiten Eisfelder, von denen die nordischen Küsten umsäumt und die Meerbusen geschlossen waren, hatten sich, nachdem sie mit dem Schutt der Hochgebirge vollgeladen, gelöst und waren ausgeschwärmt, so dass die See ganz damit übersäet wurde. Wegen des starken Stroms über die Velüwe konnten jedoch diese Transportschiffe nicht in das niederländische Gebiet einfahren und mussten vorläufig einige Zeit auf der Rhede kreuzen.

In der Folge, es sei nun, dass die Wasseranfuhr etwas nachliess oder auch, dass das Gefälle durch den hohen Seestand abnahm, staute sich der Rhein zum zweiten Mal und durchbrach zu beiden Seiten die lateralen Banksysteme. Der eine Arm ergoss sich in die Richtung der Ysel, der andere grössere über die Betuwe in ihrer ganzen Breite und riss die Bank zwischen Nymwegen und Rhenen hinweg,

so dass die steilen Ufer, welche wir von Arnheim bis Wageningen und bei Rhenen antreffen, stehen blieben, während das Material in die Richtung nach Gorinchem verschwemmt wurde. Dort erscheint in unserem Profil diese als Buntsand aufgeführte Anschwemmung als Durchschnitt eines dreiseitigen Prismas unmittelbar dem längst zur Ruhe gekommenen Thone der ersten Periode aufgelagert; sie ist auch auf der dorthin führenden Linie in der Betüwe erbohrt. Soweit erstreckt sich die zweite oder Culminationsperiode.

Sobald die zweite Theilung des diluvialen Rheins stattgefunden, hörte der Strom über die Velüwe gänzlich auf und es erfolgte die Invasion der erratischen Eisfelder. Dies setzt also eine entgegengesetzte Strömung voraus, denn die Fluth drang noch vom Norden her vor; es war zwar keine heftige Strömung, sondern ein langsames Treiben, denn das Terrain ist dadurch nicht mehr wesentlich umgelagert. Da der Seespiegel sich allmählig senkte, mussten die Eisfelder bald den Boden berühren, sich festsetzen und ihrer Fracht auf der Oberfläche oder in geringer Tiefe durch Abschmelzen entledigen. Diese erratischen Geschiebe zeigen häufig Schliffe und Aushöhlungen durch Gletscherwirkung, was wegen ihrer Herkunft vom Gebirge nicht auffallen kann. Während der allgemeine Wasserstand abnahm, beschleunigte sich noch einmal die Rhein- und Maasströmung und verbreitete über die ganze Betüwe und in dem Thal, welches unter Utrecht übrig geblieben war, die Geröllschicht, welche oben beschrieben wurde (s. Prof.), allmälig aber blieb die Geschwindigkeit selbst hinter derjenigen der heutigen Ströme zurück und endigte mit der Ablagerung einer feinen Sandschicht, die auch die Höhen der Velüwe umsäumt und dem allgemeinen Rückzuge des Wassers ihre Entstehung verdankt, so weit sie nicht durch spätere Verstäubung örtlich umgelagert worden ist.

Damit endigte diese grosse Erdkatastrophe, deren Spuren noch heute in fast erschreckender Klarheit und Handgreiflichkeit vor uns liegen.

Es bleibt noch übrig, den Standpunkt des Vorgetragenen zu den Forschungen zu bezeichnen, welche auf diesen Gegenstand Bezug haben.

Die erste wissenschaftliche Theorie von einer grossen Ueberschwemmung „der petridelaunischen Fluth" wurde 1833 von N. G. Sefström[1]) entwickelt: diese Lehre hat nie Eingang gefunden und wurde, obgleich ihr etwas Wahres zum Grunde lag, im Keime erstickt durch Leopold von Buch. Sefström kannte noch keine Eiszeit und wollte die damals bekannten Erscheinungen durch eine grosse Fluth über die ganze Erde erklären, deren Ursache uns wohl für immer verborgen bleiben würde. Es ist nicht nöthig bei dieser Theorie zu verweilen.

Besser erging es der Drift-Theorie, welche vorzugsweise von Lyell am weitesten entwickelt wurde. Sie enthielt ebenfalls manches Wahre und erfreute sich lange Zeit des allgemeinen Beifalls. Lyell nahm an, dass Nordeuropa von Meer bedeckt war und dass sich die Nordischen Blöcke dort verbreitet haben, in ähnlicher Weise wie es noch jetzt von Grönland aus stattfindet. Diese sogenannte Actualitätstheorie wurde aus verschiedenen Gründen wieder aufgegeben, denn 1) bestand Nordeuropa zu jener Periode zum grossen Theil aus Land. Wäre Norddeutschland ein Meer im Sinne Lyells gewesen, so müsste es Seemuscheln enthalten, was im Allgemeinen nicht, sondern nur örtlich der Fall ist, 2) sind die Geschiebe nicht in solcher Weise mit einander vermischt, wie es nach dieser Theorie vorausgesetzt werden müsste, 3) spricht das Vorkommen erratischer Blöcke in beträchtlicher Höhe über dem Meere gegen diese Annahme.

Die dritte Theorie ist die von der Glacialperiode, hauptsächlich von Agassiz begründet. Agassiz nahm an, dass die ganze nördliche Hemisphäre vom Pole bis zu der Breite der Alpen mit einer Eisschicht bedeckt war. In dieser Form litt sie an der Schwierigkeit, dass eine solche Eisbedeckung sich nicht auf eine terrestrische Ursache zurückführen liess und weder die Meteorologie noch selbst die Kosmographie Anhaltspunkte zu ihrer Begründung gewährte.

---

1) Untersuchungen über die auf Felsen Skandinaviens in bestimmter Richtung vorhandenen Furchen und deren Entstehung. Pogg. Ann. 533.

Die jetzt immer mehr zur Geltung gelangende Theorie, welche nach Torell benannt wird, führt im Wesentlichen auf die Annahme von Agassiz zurück, doch ist sie durch ungemein zahlreiche, wissenschaftlich begründete Thatsachen gestützt worden.

Die Theorie Torells gründet sich auf folgende Hauptpunkte. 1. Das Grönländische Inlandeis. Die Grönlandsforscher bis auf Nordenskiöld haben die allgemeine Eisbedeckung Grönlands bestätigt. Wenn man die Inlandeistheorie auf Norddeutschland anwendet, ergiebt sich sogleich eine Schwierigkeit. Das Grönländische Eis bewegt sich aus grosser Höhe allmälig abwärts nach der See; für Norddeutschland müsste man annehmen, dass der grosse nordische Gletscher sich gegen das Land hinaufgeschoben hätte, denn die Nord- und Ostsee war vor der Eiszeit, wie die darin vorkommenden Tertiärbildungen beweisen, schon vorhanden, sie sind älter als das Quartär. Dann haben die Gletscherforschungen gelehrt, dass ein Gletscher, von lokalen Stauungen abgesehen, sich nicht aufwärts schiebt, sondern dass er abwärts fliesst; so lange das Eis also nach einem tiefen Punkte gelangen kann, wird es nicht gegen das Gebirge aufsteigen und das Eis hätte sich immer dem Ocean zuwenden müssen, wenn man ihn nicht ebenfalls durch den Gletscher gefüllt annehmen will, was aber wieder die Glacialperiode von Agassiz wäre.

2. Die Gletscherschliffe und die Richtung der Schrammen. Herr F. Wahnschaffe[1]) hat kürzlich in einer Karte die Richtung der Schrammen übersichtlich durch Pfeile eingezeichnet und sagt schliesslich: „Sowohl die Schrammung als auch der Geschiebetransport deutet auf einen während eines Abschnittes der Eiszeit von Schweden aus nach Süd vorrückenden und sich fächerförmig im norddeutschen Flachlande ausbreitenden Eisstrom hin.“ Hierzu ist nur zu bemerken, dass Herr Wahnschaffe die Spitze der Pfeile alle nach einer Seite hin richtet, während es doch erwiesen ist, dass die Mehrzahl der Schrammen grade in umgekehrter Richtung einfallen, wie ich selbst an vielen gemessen habe.

---

1) Ueber Glacialerscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg.

Ferner ist das südliche Auseinanderstrahlen der Richtungen nur dann wahr, wenn man sie willkürlich parallel mit sich selbst verschiebt und durch einen Punkt in Skandinavien legt oder wie Wahnschaffe der Uebersicht wegen in die Bussole einzeichnet. Andernfalls schiessen die Pfeile weit am Ziel vorbei. Die Richtung der Schrammen dürfte demnach lediglich von lokaler Bedeutung sein. Die Erscheinung, dass die Gletscherschrammen sich oftmals kreuzen, erklärt sich leicht. Die älteren tieferen Schrammen kann man für eine Folge der Bewegung des Gletschers selbst halten, während die etwas abweichende und schwächere zweite Schrammung in Folge des Losrückens der Eismassen durch die Fluth entstanden sein kann, wobei sich ja ebenfalls noch Schrammung ergeben musste. Schon ein lokaler Gletscher ist im Stande, das Gestein nicht nur zu schrammen, sondern förmlich zu rasiren, wie vielmehr müsste ein nordischer Gletscher die erste Schrammung vernichtet haben, wenn er sich zum zweiten Male darüber ergossen hätte. Wenn man bei heutigen Gletschern eine doppelte Schrammung des Gesteins nicht wahrnimmt, obgleich es nicht so unerhört wäre, wenn es dennoch einmal vorkäme, so hat dies eben darin seinen Grund, dass sie keiner Diluvialfluth, welche sie aus ihren Betten gerissen haben würde, ausgesetzt gewesen sind. Es giebt übrigens noch eine dritte Art von Schrammen, nämlich auf Rutschflächen des Gesteins, welche ohne Vermittlung von Eis entstanden sind.

3. Die fächerförmige Verbreitung der Geschiebe von einem nordischen Centrum aus. Zum Theil entspricht dem schon die Configuration des Landes überhaupt, doch weicht die Vertheilung wesentlich von einer radialen ab und ist vielmehr durch Strömungen bedingt worden. Auch giebt es verschiedene Centra. Die Blöcke der Velüwe weisen mehr auf England als Centrum, wie Blöcke von fossilfreiem rothbraunem Quarzsandstein (old red) andeuten, aber durchaus nicht nach Skandinavien. Staring[1]) sagt: „Die absichtliche Vergleichung der niederländischen Gneisse und plutonischen Gesteine mit denen Norwegens durch die Herren Keilhau

1) Bodem van Nederland pag. 102.

und Hörbye in Christiania hat vollgültig gelehrt, dass kein einziges Stück von dorther gekommen ist." Das von F. Römer nachgewiesene Vorkommen von esthländischen Kalken mit Pentamerus borealis bei Groningen ist ein schöner Beweis, dass die Fluth schliesslich wie oben dargethan, nach Westen abgezogen ist. Für den nordischen Gletscher wäre das ein sonderbarer Hammelsprung.

4. Der Geschiebelehm, die sogenannte allgemeine Grundmoräne.

Man wird vier Arten unterscheiden müssen. a) Die lokalen Grundmoränen, wovon Manches erhalten geblieben ist, welche also der Eiszeit angehörten. b) Der Blocklehm; derselbe liegt zwar meist auf Sanddiluvium, wird aber von Gerölldiluvium überdeckt. Hierzu gehört z. B. der Blocklehm im rothen Kliff auf Sylt. Da er auf Diluvium liegt, ist er keine Grundmoräne, dies gilt als Regel, da er durch das Culminationsdiluvium, d. i. Granddiluvium, bedeckt wird, gehört er zur ersten Periode, denn es ist wahrscheinlich, dass sich Eisfelder mit Geschieben schon in dieser Periode weit über Norddeutschland verbreitet haben. c) Lehm ohne Geschiebe mit durch Druck und Schiebung gestörter Lagerung der Oberfläche. Er gehört der ersten Periode an und die Störungen sind durch aufstossende Eisfelder, wenn sie wellenförmig sind durch Wasserwellen, verursacht; er liegt ebenfalls auf Sanddiluvium, und kann als Aequivalent des Thones unter Utrecht betrachtet werden. d) Der obere Geschiebelehm und Geschiebemergel. Dieser liegt entweder an der Oberfläche oder wird vom Sanddiluvium der Descendenzperiode, manchmal auch von Alluvionen oder Ueberstäubungen bedeckt; er gehört der letzten Periode des Diluviums an.

Es sollen hier durchaus nicht die Verhältnisse in Deutschland beurtheilt, sondern nur in Analogie gestellt werden mit den Verhältnissen der Rheinmündungen, um zu zeigen, dass sich die Vorkommnisse durch das Diluvium gut erklären lassen, wenn man nur die Eiszeit, die drei Perioden des Diluviums und die erratischen Erscheinungen gehörig auseinanderhält und dass sich nicht alles aus einer Ursache erklären lässt, am wenigsten durch die Hypothese

von dem nordischen Gletscher in Deutschland mit seiner Grundmoräne, dem Koloss auf thönernen Füssen.

Noch ergiebt sich eine wichtige Regel: da die Fluth des Oceans allem Anscheine nach nicht über 200 m gestiegen ist, so kann es keinen nordischen Block in Deutschland geben, der über diesem Niveau liegt. Es finden sich zwar erratische Blöcke in Menge in grösserer Höhe, denn von den mitteldeutschen Gebirgen verbreitete sich das erratische Gestein ebenfalls über Norddeutschland; einen Rapakivi, einen Sparagmit, einen nordischen Dioritporphyr oder irgend einen Block, der über See gekommen, habe ich bis jetzt nicht finden können; wenn man einen solchen nachweisen könnte, würde er unsrer Auffassung einen schweren, ja tödtlichen Schlag versetzen. Die silurischen Kalksteine mit Petrefacten bei Sadewitz bei Öls liegen im Mittel 170 m hoch, wie auch Römer angiebt, und stehen in gar keiner Beziehung zu dem dortigen Diluvium, sie sind auf Eisfeldern angetrieben. Auch bei Rüdersdorf liegen die erratischen Blöcke von Rapakivi u. a. unter dem angegebenen Niveau.

Mit kleinem nordischen Geschiebe wäre es schon eher möglich, dass es in grösserer Höhe vorkäme, da es, wenn aus der ersten Periode stammend, durch den Culminationsstrom, der aus grosser Höhe z. B. aus dem böhmischen Binnensee unmittelbar nach dem rheinischen Durchbruche herabrauschte, aufgenommen und höher hinaufgetragen sein kann. Doch ist nicht alles nordisch, was dafür gehalten wird. Bei Lichtenstein in Sachsen fand ich 390 m hoch Feuersteindiluvium mit mancherlei granitischem Geschiebe, aber dies Gebiet liegt im Bereich der Hochfluth der Elbe und die hornsteinartigen Flinte stammen wahrscheinlich aus dem Plänermergel, der dort weit näher liegt, als die Ostsee. Ein nordisches Gestein konnte ich nicht auffinden.

In der neueren Litteratur findet sich, soweit mir bekannt, nur ein Berührungsgunkt mit unserer Auffassung. G. Behrendt[1]) sagt: „Der Geschiebesand erscheint immer

1) Die Sande im nordischen Tieflande und die grosse diluviale Abschmelzperiode. Jahrb. der K. Pr. geol. Landesanstalt 1881.

deutlicher als der nothwendig sich bildende Rückstand einerseits des von den stürzenden und stark strömenden Schmelzwassern zerstörten, gewissermassen ohne directe Umlagerung ausgeschlämmten Diluvialmergels (der Grundmoräne des Eises), andererseits des in der mächtigen Eisdecke enthaltenen Gesteinsmaterials und wurde in diesem doppelten Sinne bereits früher als Rückstands-, Rückzugsoder Abschmelzungs-Moräne bezeichnet.“ Hier wird zum ersten Male den Schmelzwassern eine Rolle zugeschrieben. Doch steht, wie man sieht, Herr Behrendt auf dem Standpunkte der Inlandseistheorie. Die Velüwe z. B. ist weder eine Abschmelzungs-Moräne, noch ist sie ein ohne directe Umlagerung ausgeschlämmter Diluvialmergel, überhaupt keine Moräne, sondern das Material besteht aus rheinländischen Sanden und Geröllen, die von nordischen erratischen Geschieben theilweise bedeckt sind.

Häufig zeigen die Diluvialhügel auf Durchschnitten ein entgegengesetztes Einfallen. Es sind die aufsteigenden und abfallenden Seiten, welche für Diluvialbänke so charakteristisch sind; man darf sie nicht für Schweife einer nordischen Grundmoräne halten. Auch durch Druck des Eises kann man dies Verhalten nicht erklären, denn feuchter auf einander gepackter Sand verschiebt sich nicht durch Druck. Füllt man eine weitmundige Flasche mit Wasser, hängt, an einem starken Eisendrathe befestigt, einen Quarzkrystall hinein, füllt darauf die Flasche mit reinem ausgekochten Sande bis in den Hals, giesst das überstehende Wasser ab und saugt, nachdem der Sand sich durch Aufklopfen der Flasche gesetzt hat, die letzte Schicht Wasser mit einer Pipette ab, so kann man mittels eines Hebels an dem Drahte ziehen mit einem Gewichte von mehreren Centnern, der Quarz wird sich nicht rühren, obgleich die Oberfläche des Sandes ganz frei liegt. Giesst man nun eine dünne Schicht Wasser auf den Sand, so kann man den Quarz mit einem Finger herausziehen.

Im letzteren Falle hat man nur die Sandschicht zu heben, welche sich über dem Querschnitte des Quarzes befindet. Im ersteren Falle breitet sich der Druck in Folge der capillären Wirkung nach allen Seiten aus und der

Sand verhält sich wie ein fester Körper; die Körner greifen wie Steine eines Gewölbes in einander und können zuletzt brechen, aber nicht weichen.

Ganz so verhält sich Sand gegen Druck von oben; es ist ja bekannt, dass am Seestrande, wenn die Ebbe eingetreten, und das Wasser in den Sand eingesogen ist, ein schwerer Wagen kaum eine Spur hinterlässt, während schon ein Spaziergänger einsinkt, wenn sich unter seinem Tritte die geringste Wasserschicht über den Sand erhebt. Auch auf die Weise des Vorkommens erratischer Blöcke wirft dies Verhalten einiges Licht. Liegen sie an der Oberfläche einer Sandschicht, so sind sie von einer Scholle herabgefallen, nachdem schon das Wasser das Terrain verlassen hatte; sind sie tief eingesunken, so sind sie von einer treibenden Scholle herabgefallen, es sei denn dass sie später noch vom Sande überschwemmt wären. Bei Torf kommt ein Herauspressen durch Druck von oben vor und ist neuerdings von Wahnschaffe, früher schon durch Staring nachgewiesen, und gehört an den mit Deichen beschwerten Ufern in Holland nicht zu den seltenen Erscheinungen.

Vom Thone, wenn er zwischen Sandschichten liegt, ist ein solches Verhalten an den Ufern schon nicht bekannt; doch sah ich einmal einen Thongang in eine unterirdische Torfschicht hineingepresst, da der Thon durch die Berührung mit dem feuchten Torfe plastisch geworden war.

Es ist nicht der Zweck, hier die zahlreichen Einzelerscheinungen, welche das Diluvium darbietet, zu besprechen; auch sollen nicht die Ansichten Anderer widerlegt, sondern nur die unsrige dargelegt werden; dass sie fruchtbar ist, wird sich bald zeigen.

F. Seelheim
in Utrecht.

Fossile Hölzer im Gebiete des Westfälischen Steinkohlengebirges.

Von

W. Wedekind

in Crengeldanz.

Das Vorkommen von wirklich versteinerten Hölzern im Gebiete des Westfälischen Steinkohlengebirges ist, soweit meine Erfahrungen reichen, ein sehr beschränktes. Während meines nunmehr seit 10 Jahren betriebenen Sammelns von Steinkohlenpetrefacten habe ich nur an wenigen Stellen fossiles Holz gefunden, welches sich für mikroskopische Untersuchungen eignet.

Die eine dieser Fundstellen ist das dem Culm angehörende Spatheisensteinflötz Müsen IX der Zeche Müsen bei Hattingen a. d. Ruhr, in welchem R. Ludwig s. Z. die berühmten Calamitenfruchtstände (Calamostachys) fand. In diesem Flötze kamen, eingezogenen Erkundigungen nach, zuweilen Stücke sehr kohlenhaltigen Eisensteins vor, welche schon in ihrem Aeussern den vegetabilischen Ursprung erkennen liessen. Auf der Halde des Schachtes Adolph der gen. Zeche fand ich in letzterer Zeit mehrere derartige Stücke. Dieselben zeigen im Schliff stellenweise deutliche Holzstructur, doch ist das Mineral so dunkel gefärbt und in Folge vorgeschrittener Verwitterung zur Anfertigung von Schliffen so wenig geeignet, dass eine weitere Untersuchung der noch in meinem Besitz befindlichen Exemplare nicht der Mühe lohnt. Auf der Zeche Müsen wird meines Wissens schon seit 1874 nicht mehr gefördert und da die Strecken bis zum Spiegel der Ruhr

vollständig unter Wasser stehen, so ist nicht zu hoffen, dass an dieser Stelle weitere Nachforschungen nach fossilen Hölzern angestellt werden können. Zu bedauern ist es, dass zur Zeit der Förderung nicht ein grösseres Augenmerk auf erwähntes Vorkommen gerichtet worden ist.

Ein vereinzeltes Vorkommen versteinerten Holzes constatirte ich in einem NO. von Witten gelegenen Steinbruche. Hier fand ich im Jahre 1877 ein Mineral, welches unzweifelhaft als fossiles Holz anzusehen ist. Das Fossil von brauner Farbe, ähnlich der der älteren Braunkohle, war fest im Kohlensandstein, in welchem nicht selten undeutliche, auf der Oberfläche mit Kohle überzogene Abdrücke von Calamites cannaeformis v. Schloth. und Stigmaria ficoides Brongn. vorkommen, eingebettet und zeigt unter der Lupe auf der äusseren Fläche deutliche Spuren von Holzfaser. Das Innere ist vollständig mit kleinen, mehrere Millimeter langen, an beiden Enden zugespitzten Quarzkrystallen angefüllt. Die Krystalle sind meist von gelblicher Farbe, einige regenbogenfarbig schillernd, theilweise lose über einander liegend, meistens aber dicht ineinander verwachsen.

Fossiles Holz, wie es Göppert auf Zeche Hundsnacken bei Werden a. d. Ruhr gefunden hat, wo die ganze Holzstructur durch ein oolithisches Mineral (Kohleneisenstein?) verdrängt war, hatte ich Gelegenheit in verschiedenen Steinbrüchen in der Umgegend von Witten und Herbede zu sammeln. Ob hier eine wirkliche Versteinerung stattgefunden hat, oder die durch das Ausfaulen der eingeschlossenen Pflanzenreste entstandenen Hohlräume später durch das eisenhaltige Mineral ausgefüllt wurden, vermag ich nicht zu beurtheilen.

Die wichtigste der mir bekannt gewordenen Fundstätten fossiler Hölzer ist jedoch die Halde der Zeche Vollmond bei Langendreer. Im Jahre 1878 fand ich auf der, dem Bahnhofe Langendreer zugekehrten Spitze der Halde hin und wieder 40—80 cm Durchmesser habende Nieren, welche, von einer Schicht Kohle überzogen, beim Durchschlagen eine verworrene Masse von Pflanzenresten zeigten und aus Spatheisenstein bestanden. Da die hervortretenden

Stengel kein äusseres Merkmal zeigten und daher ein Bestimmen nicht zuliessen, bekümmerte ich mich nicht besonders um dies Vorkommen; als ich aber im Jahre 1879 beim Durchsprengen einer grössern Niere einen prachtvoll erhaltenen, flach gedrückten Fruchtzapfen, welchen Herr Professor Weiss in Berlin als Lepidostrobus macrolepidotus bestimmt hat, zu Tage förderte, und welcher an einer abgebrochenen Stelle die innere Struktur zeigte, auch die Fruchtkörper deutlich erkennen liess, legte ich mich mit Eifer auf die Ausbeutung dieser Fundstätte.

Meine vorgenommenen Ausgrabungen waren vom besten Erfolge. Nicht allein eine grosse Anzahl Nieren (bis zu 150 mm Durchmesser) wurden gefunden, sondern auch viele Stücke, deren Aeusseres sofort Holzstructur deutlich erkennen liessen, zu Tage geschafft.

Den äusseren Merkmalen nach lassen sich nur wenige Exemplare bestimmen. Es sind dies Lepidodendron, Stigmaria und Calamites. In den angefertigten Schliffen findet man aber Lyginodendron, Lepidodendron, Sigillaria, Stigmaria, Cordaites, Asterophyllites, Cordaites- und Lepidodendron-Blätter u. s. w., so dass hier ein weites Feld für die mikroskopische Untersuchung offen gelegt ist. Das Versteinerungsmaterial ist, wie schon erwähnt, Spatheisenstein und zwar von meist dunkler Färbung, doch lassen sich im Schliff vielfach mit weissem krystallinischem Siderit ausgefüllte Hohlräume beobachten.

Die ursprüngliche Lagerstätte dieser fossilen Hölzer hat mit Bestimmtheit nicht festgestellt werden können. Obgleich fast sämmtliche Aussagen der Bergleute, bei welchen ich dieserhalb Erkundigungen einzog, dahin übereinstimmen, dass die Spatheisensteinnieren aus dem Flötz Fritz stammen und zwar in grosser Menge in dem Ostflügel desselben gefunden seien, so dürfte doch angenommen werden, dass die Lagerstätte das Flötz Isabella ist. Die Annahme wird dadurch bestärkt, dass auf den gefundenen Nieren zuweilen Abdrücke von Pecten papyraceus vorkommen, welche Muschel in dem Hangenden des Flötzes Isabella massenhaft vorkommt. Da nun auf der Zeche Vollmond sowohl aus dem Flötz Fritz als auch aus dem

Flötz Isabella z. Z. nicht gefördert wird, so bleibt vorläufig die Richtigkeit der Annahme unbestimmt.

Ein weiteres Vorkommen fossilen Holzes habe ich in neuerer Zeit in einem NO. von Witten gelegenen, schon seit Jahren verlassenen Steinbruche entdeckt. Es steht hier eine etwa 65 cm mächtige Sandsteinconglomerat-Schicht an, in welcher eine grosse Menge in Brauneisenstein umgewandeltes Holz eingeschlossen ist. Wie mir Herr Markscheider Achepohl in Essen soeben mittheilt, ist ein ähnliches Vorkommen im Hangenden des Flötzes Nr. 7 der Zeche Courl bekannt, doch dürfte dies Vorkommen mit dem vorliegenden nicht ident sein. Die gefundenen Holzreste sind jedoch so mulmig, dass nur mit grösster Mühe Dünnschliffe aus denselben angefertigt werden können, in welchen die Holzstructur allerdings zu erkennen ist, doch so undeutlich, dass die Untersuchung sehr erschwert wird.

Beiträge zur Flora der Kreise Bochum, Dortmund und Hagen.

Von

W. Schemmann.

Vorwort.

Vorliegende Zusammenstellung der in den Kreisen Bochum, Dortmund und Hagen beobachteten Phanerogamen und Gefässkryptogamen ist die Frucht 20jähriger Exkursionen und Untersuchungen. Ueber die Flora dieses Gebietes war bisher nur weniges bekannt. Die ersten Aufschlüsse von einiger Bedeutung erhalten wir durch Dr. Suffrian aus der nächsten Umgebung der Stadt Dortmund und durch Blumeroth von Hattingen. Ausser den von Dr. Hamdorff bei Witten und von Dr. Nicolai bei Hohenlimburg bezeichneten Pflanzenstandorten sind nur noch Beiträge enthalten in den Jahresberichten des westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst (Jahrg. pro 1872—82). Zur Feststellung eines richtigen Gesammtbildes der Gewächse hiesiger Gegend war es durchaus nothwendig, das vorhandene Material, welches mancherlei Irrthümer birgt, kritisch zu sichten. Soweit daher Zeit und Gelegenheit es gestatteten, sind sowohl die betreffenden Pflanzen an Ort und Stelle aufgesucht als auch mehrere Sammlungen durchgesehen worden; die Revision des Blumeroth'schen Herbars übernahm Dr. Weiss (früher in Hattingen).

Wenn auch, wie aus dem Texte ersichtlich, die genannten Kreise nicht gleichmässig genau untersucht sind und in Folge dessen das Verzeichniss noch Lücken enthält, so

werden wir andererseits wegen des einförmigen landschaftlichen Charakters (cf. v. Dechen, Geognostische Uebersicht des Rgbzk. Arnsberg) für dieses Gebiet jedenfalls nicht viele Entdeckungen mehr zu erwarten haben. Ueberall trifft man fruchtbare Aecker, vortreffliche Wiesen, schattige Wälder; es fehlen jedoch eigentliche Sümpfe und Haiden, Sandboden findet sich nur bei Crange, Mergel steigt an wenigen Stellen zu Tage, uud der reine Kalk, welcher erst bei Hagen auftritt, verlässt gar bald den untersuchten Bezirk. Man würde die drei Kreise zu den pflanzenarmen Gegenden Westfalens rechnen müssen, wenn nicht durch die grossartige Industrie und die Menge der Verkehrswege ein Heer von Fremdlingen erschienen wäre, von denen zwar manche nicht lange verweilen, viele jedoch festen Fuss fassen und sich einbürgern. Nicht allein die Nachbarprovinzen, sondern fast ganz Deutschland, ja sogar Russland, Oesterreich, die Schweiz und Amerika haben uns zahlreiche und interessante Species gesandt, welche in nachfolgender Zusammenstellung sämmtlich berücksichtigt sind.

Möge diese Arbeit der lieblichen Pflanzenwelt neue Freunde zuführen und zu weiteren Beobachtungen anregen.

Annen, den 28. Juli 1883.

W. Schemmann.

Abgekürzte Namen von Beobachtern und botanischen Werken.

Aschers.	Ascherson, Flora von Brandenburg.
Beckh.	Beckhaus.
Blum.	Blumeroth.
D. & R.	Demandt und Rosendahl.
Fiek,	Flora von Schlesien.
Grcke.	Garcke, Flora von Deutschland, 13. Aufl.
Hamd.	Hamdorff, Dr.
Hss.	Hasse.
Hengstb.	Hengstenberg.
Jb.	Jahresbericht des westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst.
Jgst.	Jüngst, Flora von Westfalen, 3. Aufl.
Ksch.	Karsch, Flora von Westfalen, Ausgabe vom Jahre 1581.
Koch,	Taschenbuch der Deutschen und Schweizer Flora.
Leimb.	Leimbach, Dr.
Mz.	Meyerholz.
Nw.	Nahrwold.
Nic.	Nicolai, Dr.
Peterm.	Petermann, Flora von Leipzig.
Suffr.	Suffrian.
Willk.	Willkomm, Flora von Deutschland.
Wrtg.	Wirtgen, Flora der Rheinprovinz.
Wss.	Weiss, Dr.

Abgekürzte Ortsnamen, nähere Angabe der Lage einiger Lokalitäten, welche nicht mit gleichnamigen Orten der Nachbarbezirke zu verwechseln sind und andere Bezeichnungen.

Aa	bei Höntrop unw. Bochum.
A.	Annen.
Aplerb.	Aplerbeck.
Ard.	Ardey.
Asseln	zwischen Dortmund und Unna.
Baak	b. Hattingen.
Bärendf.	Bärendorf b. Bochum.
Bahnk.	Bahnkörper.
Baukau	b. Herne.
Berchum	b. Hagen.

Berghofen	b. Hoerde.
Blkst.	Blankenstein b. Hattingen.
Blick	b. Barop.
Boch.	Bochum.
Bommern	b. Witten.
Bommerholz	dto.
Borb.	Borbach b. Annen.
Bredsch.	Bredenscheid b. Hattingen.
Brun.	Brunebecke b. Barop.
Cab.	Cabel b. Hagen.
Castr.	Castrop.
Crng.	Crange unw. Herne-Bochum.
Crengeldanz	b. Witten.
Curl	zw. Dortmund und Hamm.
Dahlh.	Dahlhausen zw. Hattingen und Steele.
D. G.	Das Gebiet, des Gebietes.
Delst.	Delstern b. Hagen.
Derne	b. Dortmund.
Dorney,	Wald b. Stockum unw. Lütgendortmund.
Dortm.	Dortmund.
Eibg.	Eiberg b. Steele.
Eichlgh.	Eichlinghoven b. Barop.
Eingeb.	Eingebürgert.
Eppdf.	Eppendorf b. Bochum.
Epph.	Eppenhausen b. Hagen.
Erl.	Erlen zw. Crange u. Buer.
Fkbg.	Funkenburg, Anlage zw. Herdecke u. Hohensyburg.
Gederb.	Gederbach im Ardey.
Gelsk.	Gelsenkirchen.
Goldhamme	b. Bochum.
Grimbg.	Haus Grimberg b. Crange.
Grumme	b. Bochum.
Hacheney	b. Hörde.
Hag.	Hagen.
Halden	b. Hagen.
Hardenst.	Hardenstein, Ruine b. Witten.
Hardt b. Hg.	Hardt b. Hagen.
Hatt.	Hattingen.
Heinrichshütte	b. Hattingen.
Herb.	Herbar.
Herb.	Herbede b. Witten.
Herd.	Herdecke.
Hert. Mk.	Hertener Mark, eine grosse Waldung zw. Crange und Herten.
Hessler	b. Gelsenkirchen.

Hiddinghausen	zw. Witten u. Barmen.
Hiller Haide	zw. Herne-Bochum u. Recklinghausen.
Hiltrop	b. Langendreer.
Höntr.	Höntrop b. Bochum.
Hde.	Hoerde.
Hohlbg.	Hohenlimburg.
Hohsyb.	Hohensyburg.
Holth.	Holthausen b. Hattingen, wenn nicht anders bezeichnet.
Holzw.	Holzwickede.
Horst	b. Steele.
Hüll.	Hüllen zw. Wattenscheid u. Crange.
I. G.	Im Gebiete.
Isenberg	b. Hattingen.
Kaiserberg	b. Herdecke.
Kley	b. Lütgendortmund.
Kruck.	Kruckel b. Barop.
Langendr.	Langendreer.
Letm.	Letmathe.
Linden	b. Hattingen.
Löttringh.	Löttringhausen b. Hoerde.
Lün.	Lünen.
Lütgend.	Lütgendortmund.
Niederw.	Niederwenigern zw. Hattingen u. Steele.
Niederwinz	b. Hattingen.
Opherd.	Opherdecke b. Holzwickede.
Ostende	b. Herdecke.
Perseb.	Persebeck b. Barop.
Querenburg	b. Witten.
Rauenth.	Rauenthal b. Hattingen.
Rechen	Haus Rechen b. Bochum.
Recklgh.	Recklinghausen.
Rothe Mühle	b. Kupferdreh unw. Steele.
Rüdingh.	Rüdinghausen b. Annen.
Rüggeberg	b. Schwelm.
Schnee	zw. Annen u. Herdecke.
Schüren	b. Dortmund.
Sevgh.	Sevinghausen b. Wattenscheid.
Sölde	zw. Dortmund u. Unna.
Sprockh.	Sprockhövel b. Hattingen.
Stall.	Stalleicken b. Steele.
Stiep.	Stiepel b. Hattingen.
Stock.	Stockum b. Annen.
Tiefendf.	Tiefendorf b. Annen.
Ueckdf.	Ueckendorf b. Wattenscheid.

Unbest.	Unbeständig.
Verw.	Verwildert.
Villigst	b. Schwerte.
Volmst.	Volmarstein.
Vormholz	b. Witten.
Walfisch,	Zeche b. Witten.
Wannen	b. Witten.
Watt.	Wattenscheid.
Wellinghofen	b. Hoerde.
Westende	b. Wetter.
Westenf.	Westenfeld b. Wattenscheid.
Westh.	Westhofen.
Wetterberg	b. Herdecke.
Witt.	Witten.

Erklärung der Zeichen.

† Kultivirte Pflanze.
†† Verwilderte oder eingeschleppte Pflanze.
††† Kultiv. und verwild. Pfl.

Vorkommen:

$\frac{1}{1}$ An einer Stelle spärlich,
$\frac{1}{2}$ „ „ „ reichlich,
$\frac{1}{3}$ „ „ „ massenhaft,
$\frac{2}{1}$ an einzelnen Stellen spärlich,
$\frac{2}{2}$ „ „ „ reichlich,
$\frac{2}{3}$ „ „ „ massenhaft,
$\frac{3}{1}$ an mehreren Stellen spärlich,
$\frac{3}{2}$ „ „ „ reichlich,
$\frac{3}{3}$ „ „ „ massenhaft,
$\frac{4}{1}$ an zahlreichen Stellen spärlich,
$\frac{4}{2}$ „ „ „ reichlich,
$\frac{4}{3}$ „ „ „ massenhaft,
5 an zahllosen Stellen in grösster Menge.
!! nach einem oder erst nach mehreren Standorten zeigen an, dass Verf. die Pflanze an allen bis dahin genannten Lokalitäten selbst beobachtet,
! bedeutet, dass derselbe von da Exemplare gesehen hat.

A. Phanerogamen.

(Nomenclatur nach Garcke, Flora von Deutschland.)

Fam. Ranunculaceen.

Clematis Vitalba f. cordata. $\frac{3}{2}$. Sevgh., Horst, Blkst., Dorney, zw. Witt. u. Herb., a. d. Fkbg., bei Hohsyb. u. Hde. !!

†*C. erecta.* !!

†††*C. Viticella.* Blüthen dunkelviolett, seltener roth !!, verw. unw. Herbeck b. Halden a. d. Lenne !

Thalictrum flavum a. pratense Schl. Ein Stock a. d. Emscherbrücke b. Crng., massenh. b. Haus Grimb. !!

†*Hepatica triloba.* I. G. nur m. blauen Kronen angetroffen. !!

Anemone nemorosa a. vulgaris Wilms $\frac{4}{2}$; *f. purpurea E. Gray* stellenw. unter der vor. z. B. auf Hohsyb. !!

A. ranunculoides. Derne (Jgst.), Rauenth. (Blum., Herb.; von Wss. an diesem Standorte nicht gefunden), Letm. (Nic.).

†*Adonis autumnalis.* !!

††*A. aestivalis.* $\frac{1}{1}$. Unter Trifolium pratense b. Eppdf., unbest. !!

Myosurus minimus. $\frac{2}{1}$ (nicht gemein, wie Garcke angiebt). A., Ard. !!, Holzw.: Natorper Feld (D. & R.).

Batrachium hederaceum. $\frac{2}{2}$. In einem Berggraben der Ruhrweiden zw. Herd. u. der Fkbg. !!, b. Letm. (Nic.).

B. aquatile a. peltatum Schrk. $\frac{4}{2}$!!

B. trichophyllum fl. bat. (Ranunc. paucistamineus Tsch.) Zw. Holzw. u. Sölde (D. & R.).

B. divaricatum. $\frac{3}{3}$!!

B. fluitans a. Lamarckii Wrtg. $\frac{3}{3}$!!

Ranunculus Flammula f. lanceolata Wrtg. $\frac{4}{3}$; *var. gracilis G. Mey.* $\frac{3}{1}$!!

R. auricomus f. typ. (Jgst.) $\frac{2}{2}$, massenh. im Dorney !!

R. acer. 5 !!

R. lanuginosus. Bei Dortm. (Jgst.).

R. polyanthemos. Dortm. (Suffr.), Holzw. Bach am Wege nach Billmerich (D. & R.).

R. repens. 5. In Gärten gefüllt (Goldknöpfchen!) !!

R. bulbosus. $\frac{4}{2}$!!

R. sardous. $\frac{2}{1}$. Herb.: Aecker (Blum., Herb.), Witt.: Schutt !!, Dortm. (Jgst.), Holzw. (D. & R.).

R. arvensis f. typ. (Koch) $\frac{3}{3}$. !!
R. sceleratus. $\frac{4}{2}$!!
Ficaria verna a. divergens Fr. Sch. 5 !!
Caltha palustris f. typ. (Peterm.) 5 !!
†*Trollius europaeus.* !!
†*Helleborus niger.* !!
H. viridis. $\frac{3}{2}$. Watt., Sevgh., Bredsch., Gederb., Westende, Epph., Hohlbg. !!, Derne (Jgst.), Dortm.: Fredenbaum !!
†††*Nigella damascena*, !!
Aquilegia vulgaris a. varia Maly (A. vulg. Koch). $\frac{2}{2}$. Blkst., Delst. u. Hardt b. Hg., Hohlbg. !! Das von Hamd. b. Hardenstein gefund. Expl. wird den Gärten entschlüpft sein. Manche Culturgewächse sind von dieser Spec. mehr oder weniger verschieden !!
Delphinium Consolida. $\frac{2}{2}$. Cab. (Nic.), Hag. !!, Hde. u. Schüren (Jgst.), selten auf Schutt !!
†*D. Ajacis.* !!
†*Aconitum Napellus.* !!

Fam. Berberidaceen.

†*Berberis vulgaris.* !!
†*Mahonia Aquifolia.* !!

Fam. Nymphaeaceen.

Nymphaea alba var. oocarpa Casp. $\frac{1}{3}$. Horst: In einem Teiche der Ruhrweiden !!
Nuphar luteum. $\frac{3}{2}$!!

Fam. Papaveraceen.

Papaver Argemone $\frac{4}{2}$; *var. subglabrum m.* (Kapseln fast kahl) $\frac{1}{1}$. A. !!; *var. glabrum Koch.* Witt., „nicht selten“ (Hamd.). Nach dieser Pflanze habe ich bisher vergeblich gesucht.
P. Rhoeas et var. strigosum Bngh. $\frac{4}{2}$!!
P. dubium f. obovata Wrtg. $\frac{4}{2}$!! Nach Hamd. bei Witt. „nicht selten mit weissen Blüthen“.
P. Rhoeas × dubium. Witten: „Hier und da“ (Hamd.). Leider war es mir nicht vergönnt, auch nur ein Individuum dieser von Dr. Hamdorff angezeigten Formen

weder bei Witten, noch in der nächsten Umgebung der Stadt aufzufinden. P. Rhoeas u. P. dubium kommen hier vielfach an denselben Standorten vor, und nicht selten trifft man zweierlei Kapseln an derselben Pflanze an, von welchen manche denen des Bastards genau entsprechen. Soweit ich mich überzeugte, waren diese Abänderungen durch Insektenstiche entstanden — so wahrscheinlich auch bei den von H. gefundenen Expl. In der Vorrede des Standortsverzeichnisses der Pflanzen von Witten bemerkt der Verfasser selbst, dass ihm beim Bestimmen manchmal die nöthige Ruhe gefehlt; und in der That haben sich mancherlei Unrichtigkeiten gefunden, auf die ich weiter unten zurückkommen werde.

†*P. somniferum.* !!

Chelidonium majus f. typ. (Koch) $\frac{3}{2}$!!

Fam. Fumariaceen.

Corydalis cava. Hohlb.: Burgberg (Mz.) u. am Schloss (Nic.).

C. solida b. lanceolata Wrtg. $\frac{2}{2}$. Hatt. !, A., zw. Herd. u. der Fkbg. !!, Dortm.: Schürenweg (Jgst.), Sölde (D. & R.); *f. bicalcarata m.* (Blüthen wie bei Diclytra) $\frac{1}{1}$. Tiefend. !!

††*C. lutea.* $\frac{1}{2}$. Hatt.: An einer Stadtmauer. !

Fumaria officinalis. 5 !!

Fam. Cruciferen.

†*Cheiranthus Cheiri.* !!

Ch. fruticulosus. $\frac{2}{3}$. Blkst., Hohlbg. !!

Nasturtium officinale a. genuinum Wrtg. $\frac{3}{2}$!!; *var. siifolium Rchb.* Cab. (Nic.).

N. amphibium nebst *Uebergangsformen zur Variet. auriculatum DC.* $\frac{3}{3}$!! Eine *auffallend langfrüchtige Form,* sowohl von Wss. als auch von mir nach Garcke's Flora als N. anceps DC. bestimmt, findet sich in grösster Menge an und in der Nähe der Ruhr bei Dahlh. u. Niedw. !! Mit derselben ist ohne Zweifel die von Hengstb. b. Langschede gefundene Form identisch. Gelegentlich theilte Beckh. die Original-Diagnose mit, nach welcher unsere Pfl. nicht zu N. anceps ge-

hört; die Diagnose in der Flora von Garcke führt daher zu irrigen Schlüssen.

(*N. armoracioides Tsch.*, von Nw. am Bahnkörper in Westenf. angegeben, stimmt nach Wss. mit einem bei Hatt. gefund. Exempl. der Gatt. Brassica überein, vide Br. elongata.)

N. silvestre var. dentatum Koch. 5 !!

N. palustre. $\frac{4}{3}$!!

Barbaraea vulgaris $\frac{3}{2}$!!

††*B. stricta.* Holzw.: Bahndamm (D. & R.).

B. intermedia. $\frac{2}{2}$. Hatt.: Bahnkörper !!, Kleefelder !, zw. Crng. u. der Hert. Mk. !!

(*B. praecox* Witt.: Schutt (Hamd.), war jedenfalls vor. Spec.)

Turritis glabra. $\frac{2}{1}$. Hardt b. Hg. !!, Hohlbg.: Weisser Stein (Hengstb.).

Arabis hirsuta a. vera (Koch, Grcke., Jgst.) $\frac{2}{2}$. Um Hag., b. Hohlbg., zuweilen auch an Bahnkörpern. !!

Cardamine impatiens f. apetala. $\frac{3}{3}$, doch nur an der Ruhr !!

C. silvatica. $\frac{3}{3}$. Dgl. !!

(*C. hirsuta*, von Wss. u. Blum. angegeben, war vor. Pfl. !!)

C. pratensis f. typ. Blüthen roth, weisslich u. weiss. 5 !!

C. amara f. typ. (Koch, Jgst.) $\frac{2}{2}$!!

†*Hesperis matronalis*, selten verw.; *var. lactea Wrtg.* cult. !!

Sisymbrium officinale a. lasiocarpum 5; *b. leiocarpum DC.* Gelsenk.: Schutt am Bahnhof, massenhaft, seltener an einem Graben der Hiller Haide !!

††*S. Loeselii* $\frac{2}{1}$. Schutt, unbest. !!; *f. glabrata:* Horster Mühle, Schutt (Nw. — nach Beckh.).

††*S. Columnae* $\frac{2}{1}$; Schutt; seit 1876—83 an der Strasse zw. Witt. u. Wannen beobachtet, jetzt wieder verschwund. !!

††*S. Sinapistrum.* $\frac{4}{1}$. Bahnkörper, Wege — ist als Bürger des Gebietes zu betrachten !!

††*S. Sophia.* $\frac{2}{1}$. Witt., Hatt.: Schutt, unbest. !!; *var. pumila Beckh.* Hatt. !!

Stenophragma Thaliana. 5 !!

Alliaria officinalis. $\frac{4}{2}$!!

Erysimum cheiranthoides. $\frac{4}{1}$. Schutt, Bahnk., Aecker, massenh. b. Sevgh. !!

(*E. hieraciifolium*, von Wss. b. Hatt. angegeb., war unrichtig bestimmt. !)

††*E. repandum f. typ.* u. eine Form mit buchtig-gezähnten Blättern. $\frac{2}{1}$. Hatt.: Schutt, unbest. !

(*E. crepidifolium* ist zu streichen.)

††*E. orientale.* Blüthen auch reinweiss. $\frac{2}{1}$. Schutt, unbest. !!

†*Brassica oleracea.* Zahlreiche Spielarten. !!

†*B. Rapa.* Mehrere Formen; *var. rapifera Metz. a. depressa DC.* seltener als *b. oblonga DC.* !!

†*B. Napus.* !!

††Einige an Bahnk. b. A., Hatt. u. Watt. gesammelte, leider ungenügend entwickelte Pfl. haben viele Aehnlichkeit mit *B. elongata Ehrh.*, gehören aber weder zu dieser Art noch zu Diplotaxis tenuifolia !!

††*B. nigra.* $\frac{1}{1}$. Witt.: Schutt, unbest. !!

Sinapis arvensis a. genuina K. et *var. orientalis Murr.* 5 !!

S. alba $\frac{4}{2}$!!

††*Erucastrum Pollichii* $\frac{2}{3}$. Bahnk. zw. Boch. u. Steele, b. Dahlh., seit vielen Jahren eingebürgert !!

(††*E. obtusangulum*, von Wilms b. Buer angegeb., gehört nicht zu unserem Gebiete.)

††*Diplotaxis tenuifolia.* $\frac{3}{3}$, eingebürgert. !!

††*D. muralis var. caulescens Kitt.* $\frac{3}{1}$. Nur an Bahnk., vielleicht beständ., von A. jedoch wieder verschwunden !!

††*Alyssum calycinum.* $\frac{1}{1}$. Horst: Kleeäcker, unbest. !!, später von Nw. an Bahnk. b. Watt. angezeigt.

††*A. campestre.* Horster Mühle, Schutt (Nw. — nach Beckh.).

††*Berteroa incana.* $\frac{4}{2}$. Nur an Bahnk. u. auf Schutt, eingebürg. !!

Erophila verna. 5 !!

††*Cochlearia officinalis var. pyrenaica DC.* $\frac{1}{1}$. Gartenland, unbest. !!

†††*C. Armoracia.* Stellenw. beständig. !!

††*Camelina sativa a. glabrata DC.* (var. subglabra Koch) $\frac{4}{2}$, eingebürg.; *var. pilosa DC.* $\frac{1}{1}$. Witten: Schutt, unbest. !!

††*C. dentata.* $\frac{3}{1}$, unbest. !!

Thlaspi arvense. $\frac{4}{2}$!!

††*T. perfoliatum* $\frac{1}{1}$. Hatt.: Schutt, unbest. !!

Teesdalia nudicaulis. $\frac{3}{3}$!!

††*Iberis amara.* $\frac{1}{1}$. Westenf., unbest. (Leimb.).

††*Lepidium Draba.* $\frac{3}{1}$. Bahnk., Schutt, unbest. !!

†††*L. sativum et var. crispum Koch.* !!

L. campestre $\frac{3}{3}$. !!

††*L. perfoliatum* $\frac{2}{1}$. Schutt, unbest. !!

L. ruderale. $\frac{3}{2}$!!

††*L. graminifolium.* $\frac{1}{3}$. Witten: Chausseedamm vor Wannen !!, von Nw. auch b. Watt. angezeigt.

††*L. virginicum* $\frac{1}{1}$. Horster Mühle, Schutt (Nw. — nach Beckh. Beschreib.: Ib. pro 1882).

Capsella Bursa pastoris. 5; *a. integrifolia Schldl., b. sinuata Schldl., c. pinnatifida Wrtg.* ebenfalls mehr od. weniger zahlreich; *f. microcarpa* (mit um die Hälfte kleineren Früchten) selten u. unbest. !!

††*Isatis tinctoria.* $\frac{2}{1}$. Bahnk., unbest. !!

††*Myagrum perfoliatum* $\frac{1}{1}$. Hatt.: Bahnhof, unbest. !!

††*Neslea paniculata.* $\frac{3}{1}$. Schutt, unbest. !!

††*Bunias orientalis.* $\frac{3}{1}$. Bahnk. u. Schuttplätze, bürgert sich fast überall ein !!

††*Chorispora tenella DC.* $\frac{1}{3}$. Witt.: Schutt, unbest. !!

††*Rapistrum perenne.* $\frac{1}{1}$. Hatt.: Schutt, unbest. !

Raphanistrum Lampsana var. segetum Rchb. 5; die weissblüthige Form mit grün-gelben Adern vereinzelt, doch wohl überall, in Menge z. B. auf einem Acker der Heinrichshütte !!, woselbst mir Wss. auch weissblühende Expl. mit dunkelblauen Adern (*Raph. arvense Rchb.*) zeigte, welche dort so reichlich standen, dass sie bald nachher vom Grundstückbesitzer gemäht wurden. Wss. schrieb mir später: „Von Raph. Lamps. fand ich folgende Formen:

A. Schoten borstig-behaart, ähnlich wie bei Sinapis arvens. var. orientalis, jedoch spärlicher und mit geraden (nicht rückwärts geneigten) Spitzen.

B. Schoten kahl.

a. Blüthen mit gelben Adern.
   1. Kronenblätter dunkelgelb,
   2. „ goldgelb,
   3. „ schwefelgelb,
   4. „ gelblichweiss,
   5. „ weiss.

b. Blüthen mit blauen Adern.
   1. Kronenbltr. weiss,

2. Kronenbltr. blassgelb,
3. „ goldgelb.

Form A in Niederwinz; alle übrigen auf einem Felde zw. Blkst. u. Oekonom Niggemann in Holth.; die Form mit weissen Blüthen und gelben Adern findet sich auch in Kartoffelfeldern bei Hatt. u. an sonstigen Orten nicht selten; die Form mit weissen Blüthen u. dunkelvioletten Adern auf dem bekannten Felde bei der Heinrichshütte, ferner sehr vereinzelt um Hatt., bei Steele am Bahndamm (vor 3 Jahren vielfach gefunden).“

†*R. sativus var. niger et var. Radiola DC.* !!

Fam. Violaceen.

Viola palustris f. typ. (Jgst.) $\frac{4}{2}$!!

V. hirta. Rachenberg (Mz.) u. Mühlenberg b. Hohlbg. (Hengstb.), zw. Hohlbg. u. Letm. (Nic.).

V. odorata f. typ. (Jgst.) $\frac{3}{2}$!!; *β. alba* Dortm. (Suffr.), auch bei Sevgh. angezeigt, von mir aber an der genau angegebenen Stelle nicht gefunden.

V. silvestris. 5; bei Hohlbg. eine *Form* mit hübsch symmetrisch ausgerandeten Kronenbltrn.: die 4 oberen 3-, das untere 2zipflig !!; *var. Riviniana Rchb.* Dortm. (Suffr.).

V. canina a. genuina Wrtg. Am Ruhrufer von Stiep. bis Steele häufig, viel seltener an Wegen bei Hohsyb. !! Hamd. führt an: bei Witten „gemein“. Diese Angabe ist durchaus unrichtig. Alles, was ich in den Schülerherbarien unter diesem Namen sah, war V. silvest. Lmk. Der Irrthum rührt zweifellos daher, dass man in hiesiger Gegend alle Species mit „Hundsveilchen“ bezeichnet, die man nicht für V. odorata hält.

V. tricolor var. arvensis Murr. 5; *var. vulgaris Koch* (bicolor Hffm.) $\frac{1}{2}$. Ruhrufer von Stiep. b. Steele !!, Gevelsb., Rüggeberg (Beckh.); am Fusse des Isenberges findet sich eine *Form* mit rother (nicht violetter) Blüthe. In Gärten wird diese Pfl. in zahllosen Spielarten cult. !!

Fam. Resedaceen.

††*Reseda lutea.* $\frac{4}{2}$, am häufigsten an Bahnk., eingebürg. Die untersuchten Exempl. gehören zu *b. crystallina Peterm.* !!

R. luteola. $\frac{3}{2}$!!

†*R. odorata*, zuw. verw., aber unbest. !!
†*R. alba. a. laetevirens J. Müll.* !!

Fam. Droseraceen.

Drosera rotundifolia $\frac{1}{2}$. Hag. Haide !!
Parnassia palustris. Dortm. (Suffr.), bei Hohlbg. (Hengstbg).

Fam. Polygalaceen.

Polygala vulgaris var. oxyptera Rchb. f. montana Op. $\frac{4}{2}$, hier und da auch roth- u. weissblühend !!
P. comosa. Holzw.: Ostendorfer Büsche (D. & R.); am Heidberg das. auch eine Form mit blau-violetten Kelchblättern u. lilafarb. Kronen (Dem.).
P. depressa. Hatt. (Wss.), Hag. Haide !!, Castr. (Mz.), Sölderhof b. Holzw. (D. & R.)

Fam. Silenaceen.

Gypsophila muralis f. diffusa m. (Untere Aeste fast rechtwinklig abstehend, etwa von Stengellänge) $\frac{3}{2}$; *f. patens m.* (Alle Aeste aufrecht-abstehend, untere u. mittlere etwa von halber Stengellänge) $\frac{2}{1}$. Ruhrufer b. Witt.: Schutt, dgl. auf Schuttplätzen bei A. !! Diese schöne Form dürfte sich auch an anderen Stellen des Gebietes finden. Aus der Umgegend von Düsseldorf erhielt ich zahlreiche Exemplare durch Lehrer Fündling.
††*Tunica prolifera*. $\frac{1}{2}$. A.: Bahnk. Die Pfl. wird manchmal vor der Samenreife abgeschnitten und wahrscheinlich eingehen !!
††*T. saxifraga*. Watt.: Berg. Mk. Bahn (Nw.).
†††*Dianthus barbatus* !!
D. Armeria $\frac{3}{1}$. Nur in den Ruhrbergen !!
††*D. Armeria* × *deltoides*. $\frac{1}{2}$. Horster Mühle (Nw. — nach Beckh. ??).
††*D. deltoides*. Holzw.: Bahnhof (D. & R.) (Die nach dem Jb. pro 1879 irrthümlich bei Hatt. gesammelten Expl. stammen aus dem Kreise Wittgenstein).
†*D. Caryophyllus* !!
†*D. plumarius*. Verschiedenfarbig, einfach u. gefüllt !!
Saponaria officinalis var. pubescens Wirtg. $\frac{3}{2}$!!

††*Vaccaria parviflora.* $\frac{3}{1}$. Meist an Schuttplätzen, seltener unter Getreide, unbest. !!

††*Silene dichotoma* $\frac{3}{1}$. Schutt, unbest., von der Rothen Mühle wieder verschwunden !!

S. vulgaris a. glabra Koch $\frac{4}{2}$. Var. mit 3, 4, 5 Staubwegen, hervortretenden und eingeschlossenen Staubfäden !! u. nach D. & R. auch mit blassvioletten Kronen; letzt. Form am Bahndamm bei Holzw.

††*S. gallica a. silvestris Schott.* $\frac{1}{2}$. Rüdingh., mit Grassamen eingeführt, unbest. !!

S. nutans. $\frac{2}{2}$. In den Ruhrbergen !!, Hohlbg., Letm. (Wilms, Nic.).

††*S. conica.* $\frac{1}{1}$. Westenf.: Bahnk., unbest. !!

††*S. noctiflora.* $\frac{2}{1}$. Gartenländereien, Schutt, unbest. !!

†††*S. Armeria* !!

Viscaria vulgaris. Massenhaft an den felsigen Abhängen zw. Witt. u. Wetter, seltener an der Chausse zw. Witt. u. Herb.; in Gärten gefüllt !!

Coronaria flos cuculi 5; einige weissblühende Expl. traf ich bei Perseb. !!

†*C. tomentosa* !!

Melandryum album $\frac{3}{1}$, häufig b. Hag. !!

M. rubrum. $\frac{3}{2}$. Die Kapselzähne sind im trockenen Zustande zurückgerollt, bei feuchter Witterung gerade, was zu Irrthum veranlassen kann. In Gärten findet sich diese Art reich gefüllt !!

Agrostemma Githago. 5 !! Die Form, bei welcher die Kelchzipfel von den Blumenbltrn. überragt werden, ist von Jgst. bei Weitmar angegeben; hier wird sie wohl nur einmal gefunden sein, weil ich mich dort stets vergeblich danach umsah.

Fam. Alsinaceen.

Sagina procumbens. 5 !!

S. apetala. Castr.: Badeanstalt (Mz.), Witt.: Gartenboden (Hss.), Holzw.: Lehmäcker (D. & R.).

Spergula arvensis var. vulgaris Koch. $\frac{4}{2}$; stellenw. wird die Pfl. cultiv. !!

Spergularia segetalis. $\frac{2}{2}$. A. !!, Holzw. (D. & R.).

Sp. rubra. 5 !!
Moehringia trinervia $\frac{4}{3}$!!
Arenaria serpyllifolia 5 !!
A. leptoclados, Form mit Kronenblättern $\frac{2}{1}$. Mauern, Schutt !!
Holosteum umbellatum. Hatt.: Mauern (Blum., Herb.) Sowohl Wss. als auch ich haben diese Species überall vergebl. gesucht.
Stellaria nemorum. In den Ruhrbergen von Langschede bis Essen, stellenw. in Menge z. B. b. Herb. !!, Sprockh. (Blum. Herb.), Rüggeberg (Beckh.), Hohlbg. (Wilms).
St. media f. typ. (Jgst.) 5 !!
St. Holostea $\frac{4}{3}$!!
(*St. glauca* fehlt nach Wss. b. Hatt.; die Expl. im Herb. Blum., gesamm. in Sümpfen b. Dahlh. und beim Hause Bruch unw. Hatt. hält er für eine langblätterige Form von St. graminea.)
St. graminea f. typ. (Koch) 5 !!; eine *Form* mit um die Hälfte kleineren Kronenblättern nach Hamd. in Wäldern östl. von Witt.
St. uliginosa. $\frac{3}{2}$!!
Malachium aquaticum $\frac{4}{3}$!!
Cerastium glomeratum a. glandulosum Koch mit Kronenbltrn. $\frac{2}{2}$. Tiefend., Sevgh.: Aecker, Hatt.: Fabrikplatz am Bahnhofe !!
C. triviale f. typ. (*Koch*) *a. eglandulosum.* 5 !!
C. arvense f. typ. (Koch) $\frac{3}{2}$ (nicht gemein, wie in den Floren angegeben) !!
†*C. tomentosum* !!

Fam. Linaceen.

†††*Linum usitatissinum* !!
L. catharticum. $\frac{4}{3}$!!
Radiola linoides. $\frac{1}{3}$. Ard. b. A. !!

Fam. Malvaceen.

Malva Alcea a. genuina Wrtg. $\frac{1}{1}$. Volmst.: Hecken b. der Ruine !!
M. moschata. $\frac{3}{2}$; weissblühend einmal bei Horst !!, ebenso Holzw.: Bahnkörper (D. & R.).

M. silvestris. $\frac{4}{2}$. !!
†††*M. mauritiana* !!
††*M. crispa.* Hecken, Gartenländereien, unbest. !!
M. neglecta Wallr. (M. vulgaris Fr.) $\frac{4}{3}$!!
M. rotundifolia L. Wss. fand diese Species b. Hatt. an 3 Stellen auf Schutt und sandte mir mehrere Expl.; er hält die Pfl. für unbest. Die nach Hamd. bei Witt. vorkommende Art ist die vor. !!
†*Althaea rosea* !!

Fam. Tiliaceen.

†*Tilia platyphyllos* !!
†*T. ulmifolia f. typ.* (Ib. pro 1878). Beide Arten scheinen im Klyff b. Wetter wild vorzukommen; zur *Var. puberula Ws.* gehört auch die Dortmunder Fehmlinde !!

Fam. Hypericaceen.

Hypericum perforatum. $\frac{4}{3}$!!
H. quadrangulum. $\frac{3}{2}$!!
H. tetrapterum. $\frac{2}{2}$!!
H. humifusum a. genuinum Ducm. 5; Expl. mit *weissgelben* Blüthen vereinzelt an trockenen Stellen; *β pumilium Klett & Rcht.* (H. Liottardi Vill.) häufig unter der typ. Form !!
H. pulchrum. $\frac{4}{2}$!!
H. montanum. $\frac{2}{1}$. In den Ruhrbergen von Herd. bis Hohsyb. !!, am Rachenberge (Mz.) u. auf der Oege b. Hohlbg. (Nic.); *β. scabrum Koch* b. Hohsyb. !!
H. hirsutum. $\frac{2}{2}$. Zw. der Fkbg. u. Herd., im Dorney !!, bei Dortm. (Suffr.), am Heidberg b. Holzw. (D. & R.).
H. elodes. Hag. Haide (Schluckebier).

Fam. Aceraceen.

†*Acer Pseudoplatanus* !!
†*A. platanoides* !!
A. campestre. $\frac{3}{2}$. Delst. u. Hardt b. Hg., Fkbg. !!, Hatt. (Wss.), oft nur als Strauch z. B. b. Witt. u. in der Hert. Mk.; *var. hèbecarpum Tsch. et var. suberosum Bngh.* im Dorney !!

Fam. Hippocastanaceen.

†*Aesculus Hippocastanum* !!
†Roth- u. gelbblühende Arten, darunter *A. flava Ait.* !!

Fam. Ampelidaceen.

†*Ampelopsis quinquefolia* !!
†*Vitis vinifera.* Beeren blau u. grün !!

Fam. Geraniaceen.

††*Geranium phaeum f. typ.* (Koch). Hohlbg.: Wesselbach (Nic.); hier von mir vergeblich gesucht, jedoch etwas höher am Gartenzaune bei dem Gasthause am Aufgange zum Schlosse in vielen Expl. *verwildert* gefunden; jedenfalls ist jener Standort mit diesem identisch. Die am Pfarrhause in Berchum stehenden Stöcke sind ohne Zweifel angepflanzt. Viel häufiger als die typ. Form trifft man *var. lividum L'Her.* an, besonders auf Friedhöfen u. in Obstgärten, auf einer Wiese b. Oekonom Bonnermann in A. sogar verwildert !!; hierauf werden sich auch die übrigen Standorte beziehen: Witt. (Hamd.), Dortm. (Suffr.), Berghofen (Jgst.).

†††*G. pratense* verw. bei Haus Grimbg. !!
(*G. silvaticum* nicht bei A.).
G. palustre. Dortm.: Schürenweg (Suffr.).
††*G. pyrenaicum.* $\frac{1}{2}$. Hatt.: Brücke am Bahnhofe !!
G. pusillum. $\frac{3}{2}$ (nicht gemein, wie Wss. angiebt) !!
G. dissectum. $\frac{3}{3}$. !!
G. columbinum. $\frac{3}{1}$. !!
G. molle. 5 !!
G. lucidum. Hohlbg.: Weisser Stein (Hengstb.).
G. Robertianum f. typ. (Jgst.) 5. !!
Erodium cicutarium L'Her. $\frac{4}{2}$; *var. chaerophyllum DC.* (zugleich var. immaculatum Koch) $\frac{4}{1}$. Aeckerränder b. Hag.; *var. pilosum Thuill.* (Wirtg., pag. 362, nicht Jb. pro 1878, nach welchem v. pilos. „dicht zottig behaart" ist). Witt.: Schutt. Diese Var. ist zugleich var. maculatum Koch. Wilms sen., dem ich letzteren Namen mittheilte, hat diese Pfl. irriger Weise als var. pimpinelli-

folium DC. bezeichnet (Ib. pro 1878). Mit Ausnahme des bei Hagen angegebenen Standortes fand ich im ganzen Gebiete nur Expl. mit gefleckten Kronenbltrn. !!

Fam. Balsaminaceen.

Impatiens Noli tangere. $\frac{4}{3}$!!
††*I. parviflora.* Hag.: untere Volme (Danz).

Fam. Oxalidaceen.

Oxalis Acetosella. 5; *var. violacea Rchb.* $\frac{4}{5}$; *kleinblüthige Formen* der typ. Pfl. (nicht O. parviflora Lej.) nicht selten an trockenen Waldstellen !!
O. stricta. $\frac{4}{2}$. Die Kronenbltr. sind über dem Grunde verwachsen (nicht getrennt, wie fast in allen Formen angegeben) !!
O. corniculata. Dortm. (Suffr.).

Fam. Rutaceen.

†*Ruta graveolens* !!

Fam. Celastraceen.

†*Staphylea pinnata* !!
†*S. trifolia* !!
Evonymus europaea β. intermedia Nob. $\frac{3}{2}$!!

Fam. Rhamnaceen.

Rhamnus cathartica $\frac{1}{1}$. Dorney: 1 männl. Expl., ein anderes in A. angepflanzt !!
Frangula Alnus. $\frac{4}{2}$!!

Fam. Terebinthaceen.

†*Rhus Cotinus* !!
†*R. typhina* !!

Fam. Papilionaceen.

Sarothamnus scoparius $\frac{4}{3}$!!
Genista pilosa var. decumbens Wlld. $\frac{1}{1}$. *Bei Hag.* !
G. tinctoria. $\frac{3}{2}$. Tiefend., Hag. Haide !!; *β. umbrosa Bngh.* Dortm. (Suffr.).

G. germanica. Witt.: Ostabhang der Egge (Hamd.).

G. anglica. $\frac{3}{2}$!!

†*Cytisus Laburnum* !!

†††*Lupinus luteus* !!

Ononis spinosa. $\frac{4}{2}$!! *Weissblühend* Holzw.: Kämpe, häufig !!; eine fast dornenlose, dichtästige *Form* wurde von Wss. bei der Heinrichshütte gefund. !

O. procurrens Wllr. (non O. repens L.) $\frac{3}{2}$. Bärendf., zw. Stall. u. Steele !! Hatt.: sehr selten (Wss.), Stiep. !!, Dortm. (Suffr.).

††*Anthyllis Vulneraria a. vulgaris* (Jgst.). Stock.: Aecker, unbest., dgl. an Bahnkörp. !! (Wss. fand b. Hatt. kein Expl., im Herb. Blum. fehlen die Belegstücke); Hohlbg.: Rachenberg (Wss.) u. auf der Oege (Nic.).

†††*Medicago sativa a. vulgaris Alefeld; var. hybrida Gaud.* Blkst.: am Fusse der Höhe; Bahnk. b. Bommern, Rüdingh. u. Stock. !!

††*M. falcata* $\frac{1}{1}$. Witt.: Schutt, unbest. !!

††*M. falcato — sativa* (M. media Pers.) $\frac{1}{1}$. Watt.: Bahndamm.

††*M. sativa × falcata. Wrtg.* $\frac{1}{1}$ Herb.: Bahnk., unbest. (Beckh. hält die Pfl. für M. media Pers., nach der Diagnose von Wrtg. ist sie dies nicht) !!

M. lupulina a. vulgaris et var. Willdenowiana Koch 5, letzt. vorherrschend !!; *eine forma unguiculata*; Holzw.: an Wegen (Dem.) Blüthen vergrünend, Hülsen sichelförmig !

††*M. hispida a. denticulata Willd.* $\frac{1}{3}$. Hatt., eingebürg. !!

††*M. arabica.* $\frac{2}{2}$. Hatt., Bahnk. bei Eppendf., eingebürg. !!

Melilotus altissimus $\frac{3}{2}$, besond. häufig an der Ruhr von Fröndenberg bis Steele u. an Bahnk. !!

M. officinalis a. diffusus Koch $\frac{3}{1}$. !!

M. albus. $\frac{3}{2}$!!

†††*Trifolium pratense β. sativum Rchb.*, vereinzelt auch weissblühend; *γ. pedunculatum Ser.* nicht selten unter dem vor.; *var. villosum Nob.* (Blüthen roth u. weiss) besonders an sonnigen Stellen der Bahnk.; *var. multifidum Ser.* ebendaselbst u. an steinigen Orten !!

†††*T. incarnatum.* Weissblühende Expl. selten, noch seltener

solche, bei denen die unteren Blüthen rosafarben u. die oberen weiss sind !!

T. arvense. $\frac{2}{2}$. Witt.: Feenthälchen, Zeche Nachtigall (nicht gemein, wie Hamd. angiebt); Hatt.: Bahnk., häufig, massenh. auf Sandboden b. Crng. !!

T. medium. Variirt in Grösse u. Blüthenfarbe !!

(*T. prat.* × *med. Ws.* von der Heinrichshütte weicht *nur* durch etwas behaarte Kelche von dem typ. T. med. ab). !!

†††*T. repens; b. roseum Peterm.* unter dem vor., selten; *d. longipes Peterm.* weit häufiger !!

T. hybridum a. vulgare Nob. $\frac{4}{2}$, hier und da auch mit rothen Blüthen !!

T. agrarium. $\frac{3}{1}$. Bei A., Witt., Langendr. nur an Bahnk. !!; Hatt. (Jgst., im Herb. Blum. fehlen die Belagstücke); Ostende: Ackerränder !!, Dortm. (Suffr.), Hohsyb. u. Westh. (Nic.).

T. procumbens 5; *var. campestre Schrb.* $\frac{4}{2}$!!

T. minus a. genuinum Ducm. $\frac{4}{2}$!!

Lotus corniculatus. Mehrere Formen. $\frac{3}{2}$; *var. angustifolius* (non L. tennifolius Rchb.) an Bahnk. b. A. !! u. Watt. (Nw.).

L. uliginosus. $\frac{4}{3}$!!

††*Galega officinalis.* $\frac{1}{2}$ Witt.: Schutt., unbest. !!

†*Colutea-Species* !!

†*Robinia Pseud-Acacia* !!

Astragalus glycyphyllos. $\frac{2}{1}$. Dorney !!, Holzw. !

††*Coronilla varia.* Watt. (Nw.).

Ornithopus perpusillus. $\frac{3}{2}$, massenh. b. Crng. !!

†*O. sativus.* Wurde in den letzten Jahren versuchsweise gebaut !!

†††*Onobrychis viciaefolia f. typ.* (Koch) !!

Vicia Cracca a. vulgaris G. $\frac{4}{2}$!!

V. villosa. $\frac{2}{2}$. Unter Hafer !!; *var. grandiflora Ws.* Aplerb., Holzw. (D. & R.).

V. sepium var. vulgaris et *var. montana Koch* (letztere nicht gut ausgeprägt) $\frac{4}{2}$!!

†*V. sativa*, vereinzelt auch weissblühend !!

V. angustifolia a. segetalis Koch. $\frac{3}{2}$. Eine schmalblätterige Form, die ich anfangs für V. Bobartii Forst hielt, findet

sich zuweilen an Wegerändern und steinigen Stellen; hierher gehört auch die von Hamd. bei der Zeche Helene unw. Witt. anzeigte Pfl.; *var. ochroleuca m.* (Blüthe gelblichweiss). Rüdingh., mit Grassamen eingeführt, unbest. !!

†††*V. Faba; var. porphyrea Peterm.* (V. porph. Rchb.) selten; *var. minor Bauh.* häufig !!

Ervum hirsutum. $\frac{4}{2}$!!

E. tetraspermum. $\frac{4}{2}$!!

†††*Lens esculenta.* Selten gebaut: Horst, Boch.. Brun. !!

†*Pisum sativum* !!

†*P. arvense* !!

Lathyrus pratensis. $\frac{4}{3}$!!

L. silvester a. genuinus G. G. Massenh. b. Hohsyb., seltener am Schürenwege b. Dortm. !!; *var. ensifolius Buek.* Westh.: Bahnbrücke !

(*L. vernus.* Der Standort bei Hatt. [Jgst., pag. 288] gehört zu L. montanus; im Herb. Blum. finden sich auch keine Belagstücke.)

††*L. niger.* Herd.: in einem Garten (Mz.).

L. montanus a. genuinus Godr. $\frac{3}{2}$; *var. latifolius Beckh.* unter der typ. Form zw. Witt. u. Herb.; *var. tenuifolius Koch β. longifolius Beckh.* an Abhängen zw. Herd. u. d. Fkbg. !!

†*Phaseolus multiflorus a. albus Lam., b. coccineus Lam., c. bicolor Peterm.*, letzt. seltener !!

†*Ph. vulgaris* et *var. nanus L.* !!

Fam. Amygdalaceen.

†*Amygdalus Persica*, auch gefüllt !!

†*Prunus Armeniaca* !!

P. spinosa 5, häufig coetan !!

†*P. insititia* mit kleineren u. grösseren Früchten; *var. syriaca* (P. syr. Borkh.) et *var. italica* (P. ital. Borkh.) !!

†*P. domestica.* Viele Spielarten !!

P. avium. $\frac{4}{2}$. Ausser der typ. Pfl. werden vielf. cultiv.: *var. nigricans* (P. nigr. Ehrh.) u. mehrere Formen von *P. duracina* (P. dur. DC.), gefüllte Expl. selten !!

†*P. Cerasus v. acida* (P. acida Ehrh.) et *var. austera* (P. austera Ehrh.) u. mehrere Spielarten nebst der gefüllten

Form !! Nach Jgst. soll diese Art um Hohsyb. verwildert vorkommen.

†*P. Chamaecerasus* !!

†*P. Padus* !!; *var. grandiflora Ws.* Dortm. (Suffr.).

†*P. Mahaleb* !!

Fam. Rosaceen.

†*Spiraea salicifolia* in mehreren Formen nebst zahlreichen anderen Species !!

†*Aruncus silvester Kost.* !!

Ulmaria pentapetala var. denudata et *var. discolor Koch* $\frac{4}{2}$!!

Geum urbanum. $\frac{4}{3}$!!

G. rivale. Derne (Suffr.), Asseln u. Asselner Holz !

†*Rubus odoratus* !!

R. Idaeus $\frac{4}{2}$, auch cultiv. !!

R. suberectus Anders. Wetterberg (Mz.)[1]).

R. plicatus W. N. Kaiserberg; daselbst auch *f. laciniata* (Mz.).

R. sulcatus Vest. Kaiserberg u. Wetterberg (Mz.).

R. nitidus W. N. Kaiserberg (Mz.), Dortm. (Suffr.); *f. inflorescentia parce aculeata*: Buchholz bei Holzw. (Dem. — nach Dr. Utsch); *f. aprica* Wetterberg, sonnige Stellen (Mz.).

R. montanus Wrtg. Buchholz bei Holzw.; *β. heteroclitus Wrtg.* unter der Zechenhalde b. Holzw. (Dem. — nach Dr. Utsch).

R. carpinifolius Whe. Fuss des Kaiserberges (Mz.).

R. vulgaris W. N. Witt.: vereinzelt an der Ruhr (Hamd.).

R. Münteri Marss. Wetterberg (Mz.).

R. candicans Whe. Herd., häufig (Mz.), Witten: vereinzelt an der Ruhr (Hamd.), Dortm. (Suffr.).

R. fragrans F. Holzw.: Weg zum Steinbruch (Dem. — nach Dr. Utsch).

R. bifrons Vest. Schwelm: rechts von der Chaussee auf dem Brunnen, gleich hinter dem Friedrichsbad am Waldrande (wohl der nördlichste bekannte Standort in Deutschland. Beckh.).

---

1) Sämmtliche Rubi aus der Umgebung von Herdecke sind von Meyerholz gefunden u. von Focke bestimmt resp. als richtig bestätigt worden! Aus fast allen übrigen Gebietstheilen liegen leider noch keine Resultate vor.

R. hedycarpus Focke. Herd., sehr häufig (Mz.).
R. Winteri J. P. Müll. Holzw.: Weg nach Opherd. (Dem. — nach Dr. Utsch); Hohsyb.: Hecken, Hohlbg.: Schlossberg (Mz.).
R. pubescens Whe. 2 Formen. Wetterberg (Mz.).
R. geniculatus Kaltenb. Kaiserberg, häufig (Mz.); Holzw. (Braun).
R. leucandrus Focke. Weinberg bei Herd., nicht häufig (Mz.); Rüggeberg (Beckh.).
R. macrophyllus W. N. Schwelm: auf dem Brunnen im Park (Beckh.).
R. silvaticus W. N. Abhang des Kaiserberges (Mz.).
R. contractus G. Br. n. sp. (Beschreib.: Jb. pro 1882) forma germinibus glabris. Rüggeberg (Beckh.).
R. pyramidalis Kaltenb. Wittbräucke b. Herd. bis Hohsyb. (Mz.).
R. vestitus W. N. Holzw. (Dem. — nach Dr. Utsch). Herd., gemein (Mz.), Witten, vereinzelt an der Ruhr (Hamd.).
R. obscurus Kaltenb. Kaiserberg (Mz.).
R. rubicundus P. J. Muell. Holzw.: Weg nach Opherd. (Dem. — nach Dr. Utsch).
R. festivus J. P. Müller. Gevelsberg u. Rüggeberg (Beckh.); 2 Formen bei Herd., häufig — Kaiserberg (Mz.).
R. rudis W. N. Herd., gemein (Mz.).
R. foliosus W. N. Kaiser- u. Wetterberg (Mz.), Letm. (Bag. et Fo.).
R. fuscus W. N. Hohsyb., Hohlbg.: Schlossberg (Mz.), Rüggeberg u. Gevelsberg (Beckh.)
R. fusco-ater W. N., Hohsyb., Kaiserberg (Mz.), bei Letm. (Bag. et Fo.)
R. pygmaeopsis Focke. Kaiser- u. Wetterberg, zerstreut (Mz.).
R. serpens Whe. Herd., häufig: Kaiserberg, Sonnenstein, Wetterberg (Mz.), Rüggeberg (Beckh.).
R. rivularis J. P. Müll. Wetterberg: über den Steinbrüchen, in Menge (Mz.), Schwelm: Park des Friedrichsbades, sehr häufig (Beckh.).
R. Kaltenbachi Metsch. Wetterberg: bei den Steinbrüchen

(Mz.), Schwelm, Gevelsberg: auf der Höhe der Chaussee in der Hecke (Beckh.).

R. Güntheri W. N. Kaiserberg (Mz.)

R. Oreades J. P. Müll. An schattigen Abhängen des Kaiserberges, häufig (Mz.).

R. dumetorum Wh. (spec. collectiva). Ueberall gemein (Mz.).

R. nemorosus Hayn. Bei Herd., häufig (Mz.).

R. horridus Schultz. Herd.: Hecken, häufig (Mz.).

R. caesius L. In *mehreren Formen* überall verbreitet (Mz.). Massenhaft bei Hag., im Dorney u. b. Sevgh. !!

Fragaria vesca $\frac{4}{3}$!!

F. viridis Duch. (F. collina Ehrh.). Hatt. (Blum., Herb., von Wss. nicht gefunden).

Comarum palustre $\frac{2}{3}$. Chaussee zw. Herne u. Recklingh., Hert. Mk. !!

Potentilla Anserina var. discolor Duc. et *var. viridis Koch* $\frac{4}{2}$!!

P. canescens Bess. Nach v. Uechtritz von Sintenis bei Dahlhausen unweit Schwelm gefunden.

P. argentea a. discolor Peterm. $\frac{4}{2}$!!

††*P. collina Wib.* $\frac{1}{1}$. Hatt.: Schutt am Bahnhofe, unbest. !!

P. reptans f. typ. (Koch, Jgst.). $\frac{4}{3}$!!

P. silvestris Neck. 5. Var. mit aufrechten Stengeln u. 5-blätterigen Blüthentheilen !!

P. verna. $\frac{4}{1}$. Ruhrberge, Hardt b. Hag., Hohlbg. !!; *var. calcarea G. Mey.* Herb: Mauern, Steinbrüche !; *var. aestiva Rchb.* Volmarstein, häufig !!

P. sterilis. 5 !!

†*P. fruticosa* !!

Alchemilla vulgaris a. glaberrima (Jgst.) Dortm. (Jgst.), Witten (Hamd.); *var. pratensis* (Jgst.) $\frac{4}{3}$; *Uebergangsformen* zur Var. subsericea Koch auf trockenen Wiesen, z. B. b. A. !!

A. arvensis. 5 !!

Sanguisorba minor var. glaucescens (Poter. glaucesc. Rchb.) Dorney, massenh., Hatt., Hag., Hohlbg., auch an Bahnk. !!

Agrimonia Eupatoria. $\frac{4}{2}$!!

A. odorata. Dortm. (Suffr.). Die *Rosen* des Gebietes sind meistens unberücksichtigt geblieben.

Rosa canina. Witten: Hecken, häufig (Hamd.).

R. tomentosa Sm. Witt.: vereinzelt an der Ruhr (Hamd.); Oege b. Hohlbg. (Nic.).

R. exilis Crep. Chausse zw. Witt. u. Herb.: 1 Sträuchlein, welches später wieder verschwunden ist (Hss.) !! Beckh. hat die erhaltenen Expl. mit rheinischen übereinstimmend gefunden.

R. repens Scop. $\frac{4}{2}$, massenh. um Hagen !!

†*R. centifolia* !!

Fam. Pomarien.

†*Mespilus germanica* !!

M. Oxyacantha. 5, in Gärten rothblühend !!

M. monogyna a. villosa Peterm. $\frac{2}{2}$. Dorney, Sevgh. !!

†*M.* (*Crataegus*) *crus galli Poir.*, auch in Eisenbahnhecken, z. B. b. Höntr. !!

Cotoneaster integerrima. Hohlbg.: Weisser Stein (Hengstb.)

†*Cydonia vulgaris var. maliformis* (Cyd. malif. Mill.) *et pyriformis* (Cyd. pyrif. Mill.), erstere selten !!

†*Amelanchier canadensis Torr. et Gray var. oblongifolia Jess.* !!

†*Pyrus communis* !!

P. Malus var. austera Wllr. $\frac{3}{1}$; *var. mitis Wllr.* 1 Expl. an der Ruhr b. Witt. !!, häufig in den Emscherbrüchen (Jb. pro 1879); beide Formen werden in Gärten in unzähligen Spielarten gezogen !!

P. aucuparia. $\frac{3}{2}$, auch vielfach angepflanzt !!

Fam. Onagraceen.

Epilobium angustifolium. $\frac{4}{3}$!!

E. hirsutum. $\frac{3}{3}$ (nicht eingeschleppt, wie Wss. vermuthet) !!

E. parviflorum. $\frac{4}{3}$!!

E. montanum a. genuinum. (Fiek) $\frac{4}{3}$; *var. verticillatum Koch* unter der typ. Form, aber selten !!

E. roseum. $\frac{4}{2}$!!

E. tetragonum. $\frac{2}{1}$. Meilerstellen im Ard. !!, Nahmer Thal b. Hohlbg. (Nic.).

E. palustre. $\frac{3}{2}$!!

Oenothera biennis. $\frac{3}{2}$!!

Oe. muricata. Das Vorkommen b. Hattingen scheint mir

sehr zweifelhaft. Blum. Herb. enthält keine Belagstücke; Dr. Weiss will die Pfl. jedoch in Gärten gefunden haben. Jedenfalls hat auch er sich geirrt, denn wer ächte Expl. dieser Art nicht gesehen hat, kann sie sehr leicht nach den Diagnosen aller mir bekannten Werke (ausnahmsweise nicht nach „Jessen") mit kleinblüthigen Formen der vor., die ich z. B. am Bahnk. bei Witten fand, verwechseln.

Circaea lutetiana f. typ. (Jgst., Grcke.) $\frac{4}{3}$!!

C. intermedia b. parviflora. $\frac{1}{2}$. Eppendf.: Wald b. Wegener !!

Fam. Halorrhagidaceen.

Myriophyllum verticillatum. Hatt. (Jgst.), Cabel (Nic.).

M. spicatum. $\frac{2}{2}$. Zw. Herd. u. der Fkbg.: in einem Tümpel der Ruhrweiden, Horst: oberhalb der Mühle !!

M. alterniflorum. $\frac{3}{3}$. In der Ruhr u. in Teichen in der Nähe derselben von Stiep. bis Steele !!

Fam. Callitrichaceen.

Callitriche stagnalis a. vera Aschers. Tiefendf., massenhaft !!; Letm. (Nic.), jedenfalls überall verbreitet. Andere Arten dieser Gatt. habe ich leider nicht untersucht.

Fam. Ceratophyllaceen.

Ceratophyllum, wahrsch. *demersum.* $\frac{3}{3}$. Westenf., Watt., Ueckdf. (hier überall nicht blühend u. deshalb unbestimmbar) !!; Lünen: in der Lippe (D. & R.).

Fam. Lythraceen.

Lythrum Salicaria. $\frac{4}{3}$; *var. bracteosum DC.* et *var. verticillatum Peterm.* z. B. an der Ruhr zw. Wetter u. Herd., häufig !!

Peplis Portula. $\frac{3}{2}$. !!

Fam. Philadelphaceen.

Philadelphus coronarius ist in allen Floren angeführt, während andere, grösstentheils verwandte Species unberücksichtigt geblieben sind, was vielfach zu Irrthum

veranlasst. Die untersuchten Pfl. aus A. gehören z. B. sämmtlich zu
†*Ph. latifolius Schrad.* !!

Fam. Cucurbitaceen.

†*Cucurbita Pepo* !!
†*Cucumis sativus* !!
†*C. Melo* !!
Bryonia dioica. $\frac{4}{2}$!!

Fam. Portulacaceen.

Montia minor. $\frac{2}{3}$. Bärendorf, Ueckdf., Sandäcker zw. Crng. u. Herne. An allen Standorten finden sich auch Pflänzchen mit aufrechtem Stengel; in den übrigen Merkmalen stimmen selbige jedoch mit der typ. Form überein !!
M. rivularis. $\frac{4}{3}$!!

Fam. Paronychiaceen.

Corrigiola litoralis. Massenh. an d. Ruhr, mit dem Kies auch nach mehreren Bahnk. gekommen !!
Herniaria glabra var. puberula Peterm. $\frac{2}{3}$. An der Ruhr u. b. Crng. !!
(*H. hirsuta* kommt bei Hatt. nicht vor, wohl aber die vor., auch fehlen in Blum. Herb. die Belagstücke.)
Illecebrum verticillatum a. rubens (Jgst.) $\frac{1}{3}$. Crng., Herner Bruch; *var. pallidum* (Jgst.) Hert. Mk. !!

Fam. Scleranthaceen.

Scleranthus annuus. 5 !!
S. perennis. Witten: Egge, selten (Hamd.); Blum. Herb. enthält keine Belagstücke.

Fam. Crassulaceen.

Sedum maximum a. fastigiatum Peterm. $\frac{3}{2}$!!
S. purpureum $\frac{2}{2}$. Crng., Tiefendf. !!, zw. Hatt. u. Sprockh. !, auch an Bahnk., z. B. in der Aa, sonst vielfach angepflanzt, namentlich auf Friedhöfen. Eine *Form* mit röthlichweissen Blüthen an einem Wiesenrande in

Höntr. !!, *eine andere* mit grünlichgelben Blüthen am Isenberge (Jgst.).

S. album. Hatt.: Mauern !, Hohlbg.: Mühlenberg (Hengstb.).

S. acre a. genuinum Godr. $\frac{4}{3}$!!

S. boloniense. $\frac{4}{3}$!!

S. reflexum v. glaucum Koch (S. rupestre L.). Vielfach angepflanzt !!, so wohl auch b. Dortm. (Suffr.) u. Holzw. !, wild zw. Herd. u. der Fkbg. !!

†*Sempervivum tectorum* !!

Fam. Grossulariaceen.

†*Ribes Grossularia var. glanduloso-setosum Koch; var. pubescens Koch* (R. Uva crispa L.) ebenfalls cult., wild besonders in Wäldern $\frac{3}{2}$. Bei uns sind die Beeren zuletzt nie kahl, wie Koch angiebt !!

†*R. alpinum.* Wild in wenigen männlichen Expl. zw. Herd. u. der Fkbg. !!, so vielleicht auch bei Hohlbg. (Nic.).

†*R. nigrum.* Wild bei A. !! u. b. Dortm. (Jgst.).

†*R. rubrum; var. silvestre Koch* in Wäldern u. Hecken. $\frac{3}{2}$!!

Fam. Saxifragaceen.

Saxifraga tridactylites. $\frac{2}{3}$. A.: Aecker !!, Volmarst.: Mauern (Wesemann), dgl. an der Heinrichshütte (Wss.).

Chrysosplenium alternifolium. $\frac{4}{3}$!!

Ch. oppositifolium. $\frac{3}{2}$!!

Fam. Umbelliferen.

Hydrocotyle vulgaris. $\frac{2}{3}$. Crng.: Wald nach Erlen u. in der Hert. Mk.; Hiller Haide !!

Sanicula europaea $\frac{3}{3}$. Um Hohlbg., Hag., im Dorney, bei der Zeche Walfisch u. im Sevgh. Busch !!

†*Astrantia major* !!

††*Eryngium campestre.* $\frac{1}{1}$. Bahnk. bei Boch., beständ. !!

Cicuta virosa f. typ. (Koch) $\frac{3}{2}$. Wetter (Schoenthal), Witten !!, Querenburg, Hatt. !, Dahlh. !!

Apium graveolens. $\frac{2}{2}$. Curl, massenhaft, Hüllen, Crng., sonst überall cult. !!

†*Petroselinum sativum* et *var. crispum DC.* !!

Aegopodium Podagraria. 5 !!

Carum Carvi. Massenhaft in den Ruhrbergen, seltener in der Ebene !!

Pimpinella magna f. typ. (Koch) $\frac{3}{2}$!!

P. Saxifraga var. major Wllr. $\frac{4}{3}$!!

††*P. Anisum.* $\frac{1}{1}$. Witten, Schutt, unbest. !!

Berula angustifolia. $\frac{4}{3}$!!

Sium latifolium. $\frac{2}{2}$. Crng.: Hert. Mk. u. weiter nach Erlen zu. An den von Hamd. bei Witt. angegebenen Standorten wächst nur vor. Art, welche auch in seinem Verzeichn. fehlt !!

††*Bupleurum rotundifolium.* Bahnk., Schutt, selten u. unbest. !

Oenanthe fistulosa. $\frac{4}{3}$!!

(*Oe. peucedanifolia* von Hatt. war vor. Pfl. !!)

Oe. aquatica. $\frac{4}{1}$!!

Aethusa Cynapium f. domestica Wllr. $\frac{4}{2}$; *var. agrestis Wllr.* $\frac{2}{2}$. Sevgh., Hatt. !!

†*Foeniculum capillaceum* !!

Silaus pratensis wird b. Wetter vorkommen. Hss. wusste nicht bestimmt, wo er sein Expl. gesammelt hatte !

†*Levisticum officinale* !!

Angelica silvestris a. latisecta Maly (A. silvestris Koch) 5 !!

†††*Anethum graveolens* !!

Pastinaca sativa. $\frac{4}{3}$. Diese Art wird auch cult. u. hat dann eine dicke Wurzel; auf Schutt trifft man sie wiederum verwildert an !!

Heracleum Sphondylium a. genuinum Peterm. 5; *var. subregulare Peterm.* überall, doch weniger häufig, in A. z. B. auch mit rothen Blüthen !!

Daucus Carota 5, auch cult.; die mittlere Blüthe häufig dunkelroth. *Rothblühende Expl.* mit dunkelbrauner Centralkrone an der Emscher bei Haus Grimberg, in zieml. Menge !!

Caucalis daucoides. Westenf.: Aecker, sehr selten (Leimb.), dgl. b. Hatt. (Blum., Herb.), Boch. (Jgst.).

Turgenia latifolia. Boch. (Jgst.). Diese u. vor. Art habe ich im G. nie gefund., wahrsch. waren sie zufällig eingeschleppt.

Torilis Anthriscus. 5 !!

Scandix Pecten Veneris $\frac{4}{2}$!!

Anthriscus silvestris. $\frac{3}{3}$; *a. tuberculata Koch* z. B. b. Witt. !!
†*A. Cerefolium b. sativa Jess.* !!
Chaerophyllum temulum. 5 !!
††*Myrrhis odorata.* Seit vielen Jahren in einem Grasgarten in Tiefendf. eingebürg. !!, auch b. Hohlbg. (Nic.).
Conium maculatum. $\frac{4}{1}$, massenh. b. Curl !!
††*Coriandrum sativum.* Gärten, selten u. unbest. !!

Fam. Araliaceen.

Hedera Helix. $\frac{4}{2}$, auch häufig blühend !!

Fam. Cornaceen.

Cornus sanguinea. $\frac{4}{2}$!!
†*C. stolonifera* !!
†*C. mas.* An den Abhängen unterhalb Blkst. vielleicht wild !!

Fam. Loranthaceen.

Viscum album. $\frac{4}{2}$. Meist auf Pyrus Malus, selt. auf Sorbus aucuparia, Populus nigra u. Tilia platyphyllos. In letzt. Falle sind die Blätter schmaler u. kürzer, so beim Hause Rechen !! Bei Hatt. u. Wetter soll die Spec. auch auf Pinus silvestris vorkommen (Hamd.).

Fam. Caprifoliaceen.

Adoxa Moschatellina. $\frac{4}{3}$!!
Ebulum humile. $\frac{4}{2}$!!
Sambucus nigra. $\frac{3}{2}$, oft angepfl. wie auch *var. variegata Jess.* et *var. laciniata Koch* !!
S. racemosa. $\frac{2}{2}$. Westwig, Wetter, Witt., Heven, Blkst. !!
†*Viburnum Lantana.* !!
V. Opulus. $\frac{3}{2}$; *var. roseum L.* cult. !!
Lonicera Periclymemum. $\frac{4}{3}$; *var. quercifolia Ait.* ebenfalls häufig !!
†*L. Caprifolium* !!
†*L. tatarica*, roth- u. weissblühend !!
††*Symphoricarpus racemosa Michx.* Bruch b. Herne: Chausseegraben !!

Fam. Rubiaceen.

Sherardia arvensis. 5 !!

Asperula odorata. $\frac{2}{2}$. Dorney, zw. Witt. u. Wetter !!.
Galium Cruciata a. vulgare Peterm. (Valantia chersonensis Wlld.). $\frac{3}{3}$!!
G. Aparine a. majus (Jgst.). 5 !!
G. palustre. 5; *a. scabrum Peterm.* z. B. b. A. !!
G. verum. $\frac{4}{2}$; *a. scabrum Peterm.* (G. verosimile R. et S.) z. B. am Bahnk. b. A.; eine *gelblichweise*, leider nicht näher untersuchte Form in Dorney unter G. Mollugo !!
G. Mollugo a. elatum Thuill. (als Art). 5. Bei A. auch eine *Form* mit längeren Fruchtstielen !!
G. silvaticum a. vulgare Koch. $\frac{3}{2}$. In den Ruhrbergen. !!
G. saxatile. 5 !!
(*G. silvestre* nach Nic. bei Hohlbg. u. Iserlohn. Da *vorige* Art an den genannten Stellen massenhaft vorkommt u. in seinem Verzeichn. fehlt, so sind beide Pflanzen offenbar mit einander verwechselt worden.)

Fam. Valerianaceen.

Valeriana officinalis var. sambucifolia Mik. 5 !!
V. dioica. $\frac{4}{3}$!!
Valerianella olitoria a. lejocarpa Peterm. $\frac{3}{2}$; *var. oleracea Schl.* cult. !!
V. dentata a. lejocarpa Koch. $\frac{4}{2}$.; *β. lasiocarpa Koch* unter der vor., aber spärlicher !!
V. rimosa Bast a. lejocarpa Peterm. $\frac{3}{2}$!!

Fam. Dipsacaceen.

Dipsacus silvester $\frac{4}{2}$; *var. pinnatifidus Koch* früher in Sevgh., jetzt durch Cultur verschwunden !!
D. pilosus. $\frac{3}{2}$. Hohlbg., Wetter, Hatt., Eibg., Sevgh. !!
Knautia arvensis a. pinnatifida Peterm. 5 !!
Succisa pratensis a. vulgaris Peterm. $\frac{4}{3}$; hier u. da weissblühend u. mit 5spaltigen Kronen !!
Scabiose Columbaria a. genuina Fiek. $\frac{1}{3}$. Letm. (Nic.).
†*S. atropurpurea* !!

Fam. Compositen.

Eupatorium cannabinum. $\frac{4}{2}$!!
Tussilago Farfara. 5 !!

Petasites officinalis a. hermaphroditus et *β. femineus Marss.* $\frac{4}{2}$; eine *Form* mit ausgebildeten Stengelblättern in einigen Expl. am Ruhrufer oberhalb Witt. !!

††*Aster Novi Belgii*, 2 Formen: Aeste traubig u. doldenrispig. $\frac{2}{2}$. Witt.: Pferdbach, Hatt.: Ruhrufer oberhalb der Stadt !! (Die Pfl. bei Witt. sind von Hamd. als Stenactis u. die bei Hatt. von Wss. als Aster salicifolius angezeigt).

†*A. chinensis.* !!

Bellis perennis. 5, auch cult. Auf derselben Pfl. finden sich oft einige Blüthenköpfe mit reinweissen u. andere mit rothen Strahlenblümchen !!

(*Stenactis* vide Aster.)

Erigeron canadensis. $\frac{4}{2}$, vorzugsweise an Bahnk. !!

E. acer. $\frac{2}{2}$. Hacheney, Witt., Eppendf., Westenf. !!

Solidago Virga aurea a. vulgaris Koch. $\frac{4}{2}$!!

†*S. canadensis* !!

†††*Inula Helenium.* Zahlreich verw.: A., Wiese des Oekonom Bonnermann.

(*I. Britanica.* Witt. (Hamd.) ist Pulicaria dysenterica !!.)

I. Conyza. $\frac{3}{2}$!!

Pulicaria vulgaris. $\frac{3}{2}$. Ostberge b. Schwerte u. Sölde (D. & R.), Dortm. (Jgst.), A., Langendr. !!, Stiep., Hatt. (Wss.).

P. dysenterica. $\frac{4}{2}$!!

††*Xanthium spinosum.* Hatt.: Garten bei Buscher in Winz mit Medicago arabica et denticulata, alle durch Wolle eingeschleppt. !

††*Ambrosia artemisiifolia.* $\frac{2}{1}$. Eiberg, Boch., Witt., Kruck., unbest. !!

Bidens tripartitus a. major Jess. $\frac{4}{3}$; *f. minor* (Pfl. unter Fingerlänge) an ausgetrockneten Teichen; *var. tenuis Turcz.* $\frac{3}{2}$. namentlich in Ackerfurchen !!

B. cernuus a. eradiatus. $\frac{3}{3}$!!

††*Calliopsis bicolor Rchb.* Schuttplätze, selten u. unbest. !!

†*Helianthus annuus*, auch gefüllt !!

†††*Rudbeckia laciniata.* Verw. an Bahnk. u. stellenw. beständ., z. B. b. Witt. !!

Filago germanica f. canescens Jord. (non lutescens: Jb. pro 1880) et *f. pyramidata Gaud.* $\frac{1}{1}$. Hatt., später wieder verschwunden (Wss.).

F. arvensis. $\frac{2}{1}$. Ard.: bei A. !!, b. Witt. (Hss.). Blum. Herb. hat keine Belagstücke.

F. minima. Crng., massenh., spärlich an Bahnk. !!

Gnaphalium silvaticum a. simplex Peterm. $\frac{4}{2}$!!

G. uliginosum. 5 !!

G. dioicum. $\frac{2}{2}$. Hardenst. (Hamd.), Ard., Hag. Haide u. Hardt b. Hg. !!

†*G. margaritaceum* !!

††*Artemisia Absinthium.* $\frac{4}{2}$, eingebürg. !!

†*A. Abrotanum.* !!

††*A. campestris a. vulgaris Marss.* Heinrichshütte. eingeb. !!

A. vulgaris. 5 !!

†*A. Dracunculus* !!

(*Cotula coronopifolia* kommt an dem von Jgst. bei Stiep. angegebenen Standorte nicht vor !! Nachdem Dr. Weiss die gut bezeichnete Stelle 3 Jahre lang vergeblich absuchte, unternahmen wir schliesslich noch eine gemeinschaftliche Excursion, die ebenfalls erfolglos blieb. Ohne Zweifel war die Pfl. eingeschleppt und nur in wenigen Individ. vorhanden, welche Blum. damals sämmtlich aufgehoben hat; übrigens enthält sein Herb. keine Belagstücke.)

Achillea Ptarmica. $\frac{4}{3}$!!

A. Millefolium a. vulgaris Peterm. (= f. typ. Koch) $\frac{4}{3}$. *Variirt* mit kleinen u. grossen Blüthenköpfen u. mit weissen, röthlichen u. rothen Blumen !!

††*A. nobilis.* Hatt.: Schutt, unbest. !

Anthemis tinctoria. $\frac{3}{1}$, meist unbest. !!

A. arvensis. 5 !!

††*A. Cotula.* Witt.: Schutt, unbest. !! Eine dieser Species am nächsten stehende *Form* mit sehr breiten Blattzipfeln fand Wss. auf Schutt bei Hatt.; sehr wahrscheinlich ist sie nur das Produkt eines äusserst ergiebigen Standortes !

Matricaria Chamomilla. $\frac{4}{3}$!!

M. inodora. 5, bei A. in mehreren gefüllten Expl. angetroffen !!

Tanacetum vulgare. 5 !!

†*T. Balsamita* !!

††*T. Parthenium var. breviradiatum Schultz bip.* $\frac{4}{1}$; *var. longiradiatum Schultz bip.* viel seltener, z. B. in der Aa !¡

Crysanthemum segetum. $\frac{4}{1}$, massenh. in Hessler u. auf dem Schnee !!

Leucanthemum vulgare a. pratense Jess. 5 !!

Arnica montana. $\frac{2}{1}$. Hag. Haide !! In Blum. Herb. fehlen die Belagstücke.

Senecio vulgaris. 5 !!

S. viscosus. $\frac{4}{2}$, hier u. da auch 2jährig !!

S. silvaticus. $\frac{4}{3}$!!

S. erucifolius. $\frac{4}{2}$!!

S. Jacobaea. $\frac{4}{3}$!!

S. erraticus. $\frac{4}{2}$, auf den Ruhrwiesen 5 !!

S. Fuchsii. $\frac{4}{2}$!!

†*Calendula officinalis* !!

Cirsium lanceolatum. $\frac{4}{2}$!!

C. palustre. $\frac{4}{2}$, nicht selten weissblühend !!

C. arvense a. horridum Koch. 5; eine *Uebergangsform* zu *β.* mite Koch auf Schutt b. Witt., unbest. !!

††*Silybum marianum.* $\frac{3}{1}$. Gartenboden, unbest. !!

Carduus crispus a. pinnatifidus Jess. $\frac{4}{3}$!!

C. nutans a. macrocephalus Jess. $\frac{3}{2}$!!

††*Onopordon Acanthium.* $\frac{3}{2}$!!

Lappa officinalis. $\frac{4}{2}$!!

L. minor. $\frac{4}{3}$!!

L. tomentosa. $\frac{2}{2}$. Stock., Westenf., vor Recklinghausen !!

(*Carlina acaulis*, von Dr. von der Marck b. Wiblingwerde am Brelow „unweit Hagen“ angegeben, wurde dort von Nic. vergeblich gesucht. Der bezeichnete Standort liegt übrigens näher bei Altena.)

C. vulgaris. $\frac{2}{2}$. Hardt b. Hg., Dorney, Eibg. !!

Centaurea Jacea. 5; *a. genuina Koch f. elata* im Dorney; *var. lacera Koch β. decipiens Thuill.* häufig auf Wiesen !!; *var. commutata Koch* Gevelsberg (Beckh.).

††*C. nigra.* Holzw.: Bahndamm (D. & R.) !

C. montana. Volmethal (Wesemann), auch in Gärten !!

C. Cyanus 5; Blüthen selten weisslich, rosa oder dunkelroth !!

C. Scabiosa a. vulgaris Koch. An mehreren Stellen, oft

nur spärlich. Hde, Schüren, Dorney, Hatt. (Bahnk.), Eppenh., Letm. !! Die von Hamd. bei Witt. angegeb. Pfl. gehört zu C. Jacea.

C. maculosa. $\frac{1}{1}$. Abhang über der Rothen Mühle, vielleicht mit folg. eingeschleppt !!

††*C. diffusa Lmk.* An vor. Standorte u. auf Schutt, unbest. Weissblühende Expl. selten !!

†*Xeranthemum annuum* !!

Lampsana communis. 5 !!

Arnoseris minima. $\frac{2}{3}$. Eib., Hatt., Ostende, A., Dortm., Crng. !!

Cichorium Intybus. $\frac{4}{1}$, besond. an Bahnk. !!

†*C. Endiviva* !!

Thrincia hirta var. pusilla Peterm. $\frac{2}{2}$. Ruhrufer unterhalb Hatt., Horst !!

Leontodon autumnalis. 5. *Var.* mit bogenförmig-aufsteigenden und zahlreichen, dicht beisammenstehenden, straff aufrechten, fast astlosen Stengeln !!

L. hastilis a. vulgaris Koch. $\frac{3}{2}$, ist in der Behaarung sehr veränderlich; *b. glabratus Koch.* $\frac{4}{2}$!!

Picris hieracioides f. typ. (Koch). $\frac{4}{2}$!!

††*Tragopogon porrifolius.* $\frac{1}{1}$. Watt., an einem Zechendamm, unbest. !

T. major. Westh., selten (Nic.).

T. pratensis. $\frac{4}{2}$; *var. tortilis Mey.* hin u. wieder unter der typ. Form !!

†*Scorzonera hispanica a. denticulata Lmk.* !!

Hypochoeris glabra a. vulgaris Peterm. (f. typ. [Koch]) $\frac{2}{2}$. Ostende !! Holth. !

H. radicata. 5 !!

Taraxacum officinale a. genuinum Koch. 5; *f. laciniatum Koch* hier u. da auf Fabrikplätzen; *var. lividum Koch* (T. palustre DC. a. latifolium Peterm.) häufig auf der „Grossen Wiese“ bei A., seltener an Hecken und auf Aeckern; unter a. u. var. livid. findet sich auf derselben Wiese auch *var. laevigatum DC. a. runcinatum Peterm.*, welche in Bezug auf Gestalt u. Stellung der äusseren Kelchblätter zwischen beiden genau die Mitte hält, die unteren dieser Blätter stehen horizontal ab !!

†*Lactuca sativa.* Mehrere Formen !!

L. muralis. $\frac{4}{2}$!!

Sonchus oleraceus. 5, namentlich *var. triangularis Wllr.*; die Var. *lyratifolius* u. *lacerus* (S. lacerus Willd.) kommen mehr vereinzelt vor !!

S. asper a. integrifolius Peterm. $\frac{4}{3}$!!

S. arvensis a. runcinatus Peterm. $\frac{4}{3}$!!

S. paluster. Hatt.: Ruhrufer, sehr selten (Blum., Herb.); auch Wss. will die Pfl. daselbst gefunden haben. Da ich von keinem dieser Sammler Expl. gesehen, so muss ich das dortige Vorkommen immer noch bezweifeln.

††*Crepsis foetida.* Hatt.: Wiesen vor der Heinrichshütte, unbest. (Wss.), Holzw.: Schutt am Bahnhof u. am Massener Damm (D. & R.).

C. biennis a. runcinata Koch. Dorney; *var. lacera Koch* vorzugsw. an Bahnk., seltener auf Aeckern !!

††*C. nicaeensis Balb.* Sölde: auf einem Kleeacker (D. & R.).

††*C. tectorum f. major* (f. typ. [Grcke.]). Pfl. 25—50 cm; Blätter buchtig gezähnt, fast kahl. Hatt.: Schutt, unbest. (Wss.) ! Im Jb. pro 1880 ist die Spec. irrthümlich als C. murorum bezeichnet.

C. virens. 5 !!

C. paludosa. $\frac{4}{2}$!!

Hieracium Pilosella f. typ. 5 !!

H. Auricula $\frac{4}{3}$!!

H. praealtum. $\frac{3}{3}$, besond. an Bahnk. Die untersuchten Formen gehören zu den *Var. obscurum Rchb.* et *Bauhini Bess.* !!

H. murorum. 5 !!

H. vulgatum. $\frac{4}{3}$!!

H. laevigatum Wlld. (= *rigidum Hartm.*) $\frac{2}{3}$. A., Witt. etc. !!; *var. parvifolium Beckh.* Gevelsberg (Beckh.).

H. umbellatum. 5. Expl., bei welchen sämmtliche Kronenblätter in 5 fädliche, bis auf den Grund der Platte reichende Zipfel getheilt sind, kommen an feuchten Stellen im Ard. vor !!; eine Form mit schmalen, linealischen Bltrn. traf Wss. am Bahnk. in Hatt. an.

Fam. Lobeliaceen.

††*Lobelia urens L.* Höntr.: Bahnk., beständ. (Vom Verf.

bereits im August 1877 gefunden und nebst anderen Seltenheiten dem Herrn Dr. Leimbach und dem bald darauf sich als Pseudo-Entdecker entpuppenden Herrn Nw. in Watt. gezeigt, cfr. Jb. pro 1878.)

Fam. Campanulaceen.

Jasione montana f. typ. (Grcke.) $\frac{3}{2}$!!

Phyteuma spicatum a. album (Jgst.) $\frac{1}{3}$. Hohlbg.; *var. nigrum Schmidt* (als Art) $\frac{3}{1}$. In den Ruhrbergen des ganzen Gebietes !!

Campanula rotundifolia var. hirta. Koch. $\frac{4}{2}$, an den Abhängen b. Volmst. weissblühend !!

C. rapunculoides. $\frac{1}{1}$. Wetter: an einem Waldrande (Hss.).

C. Trachelium var. parviflora Jess. β. dasycarpa Koch. $\frac{3}{2}$, im Dorney weissblühend. Hier u. da finden sich auch *Uebergänge* zur Form mit kahlen Kelchen; viel seltener sind die *Uebergänge* zur *f. typica Jess.*, welche in der *f. dasycarpa Koch* reichl. an der Fkbg. vorkommt !!

C. patula. Dortm.: Gebüsche am Schürenwege (Jgst.), Hatt.: Waldrand oberhalb der Boch. Wasserstation, selten (Wss.); *f. typ.* (Koch = a. leiocarpa Peterm.), *var. adenocarpa Koch* et *var. flaccida Wallr.* sämmtlich auf einer Wiese unterhalb Volmst. !!

C. Rapunculus f. typ. (Jgst.) $\frac{4}{2}$!!

C. persicifolia. $\frac{3}{2}$. Dortm. (Suffr.), Hohlbg. !!; bei Hag., Hohsyb., Herd. u. Wetter finden sich folg. Formen: *a. glabra Peterm.* (f. typ. Jgst.), diese vorherrschend; *b. dasycarpa M. et K.*, ebenfalls häufig; *c. scabriuscula* (Jgst.), wovon ich nur 1 Individ. bei Volmst. fand. In Gärten, besond. auf Friedhöfen trifft man nicht selten gefüllte Expl. an. !!

Specularia Speculum. $\frac{2}{2}$, Steele, Horst, Rothe Mühle !!, Hatt.: Honneberg (Wss.).

Fam. Siphonandraceen.

Vaccinium Myrtillus. $\frac{4}{3}$!!

V. Vitis idaea. $\frac{3}{2}$. Bergwälder, besonders in der Ruhrgegend !!

Fam. Ericaceen.

Calluna vulgaris. $\frac{4}{3}$. *Var.* selten mit dunkelgrünen Stengel- und bräunlichen Deckblättern, sowie mit weissen Blüthen. Bei A. fand ich ein Expl. mit reinweissen und rothen Trauben !!

Erica Tetralix. $\frac{3}{1}$. Hag. Haide, Schnee, Ard. !!, Hatt.: nach Sprockh. hin !, massenh. in Erl. !!

Fam. Hypopityaceen.

Pirola minor. $\frac{2}{2}$. Ard. !!

Monotropa Hypopitys var. hirsuta Rth. $\frac{3}{2}$!!

Fam. Aquifoliaceen.

Ilex Aquifolium. $\frac{4}{3}$. Bei üppigen Sträuchern sind die oberen Bltr. ganzrandig (*var. heterophylla Rchb.*) !!

Fam. Oleaceen.

Ligustrum vulgare. $\frac{2}{3}$. Delst. u. Hardt b. Hag., sicher wild, sonst vielfach zu Hecken angepfl. !!

†*Syringa vulgaris.* Verschiedenfarb. !!

†*S. persica a. integrifolia Vahl.* meist veredelt !!

Fraxinus excelsior. $\frac{4}{2}$, auch angepfl.; *var. aurea Hort.* et *pendula Vahl.* in Gärten u. Anlagen !!

†*F. Ornus* !!

Fam. Asclepiadaceen.

Vincetoxicum officinale. $\frac{3}{2}$. Zw. Witt. u. Herb., b. Volmst., Hohsyb., besond. häuf. um Hag. u. Hohlbg. !!

Fam. Apocynaceen.

Vinca minor. Eibg. !!, Boch.: bei Grumme (Jgst.), Witt. (Hamd.), Hohsyb. (Jgst.), Hohlbg. (Nic.); sonst vielfach angepflanzt !!

Fam. Gentianaceen.

Menyanthes trifoliata. $\frac{3}{3}$. Hert. Mk., Zeche Engelsburg b. Boch., Vormholz !!

Gentiana Pneumonanthe. $\frac{2}{2}$. Erlen !!, Stiepeler Haar, Wellinghofen (Jgst.).

G. campestris. $\frac{2}{1}$. Hag. Haide !, Mühlenberg b. Hohlbg. (Nic.).

G. Amarella a. germanica Wlld. Letm.: Kalkberge (D. & R.).
G. ciliata. Mit vor. b. Letm. (D. & R.).
Erythraea Centaurium $\frac{3}{2}$. Hier u. da auch *Uebergänge* zur Var. capitata (E. capit. R. et S.) !!
E. pulchella. $\frac{2}{1}$. Bis jetzt nur b. A. gefund. u. zwar die Formen: *a. ramosissima Peterm., b. simplex Kl. et Rcht.* et *c. minima Leyss.* !!

Fam. Polemoniaceen.

†*Polemonium coeruleum*, auch weiss !!
††*Collomia grandiflora.* Brücke b. Halden u. an mehreren Stellen zw. Hasslinghausen u. Obersprockhövel !

Fam. Convolvulaceen.

††*Convolvulus repens L.* $\frac{1}{2}$. Herb., Bahngemäuer !!, jedenfalls beständ.
C. sepium. $\frac{4}{2}$!!
C. arvensis f. typ. (Jess.) Blüthen weisslich u. rosenroth. 5 !!
Cuscuta europaea. $\frac{4}{2}$!!
C. Epithymum var. Trifolii Bab. $\frac{2}{2}$. Aa, A., Stock. !!

Fam. Boraginaceen.

††*Asperugo procumbens.* $\frac{2}{1}$. Witt., Hatt., unbest. !!
††*Lappula Myosotis.* $\frac{4}{1}$. Schutthaufen, Fabrikplätze, Bahnk., kann als Bürger d. G. betrachtet werden !!
††*L. deflexa.* Hatt.: Schutt, unbest. !
††*Cynoglosum officinale.* A.: Schutt, unbest., von Dortm. verschwunden !!; Opherd.: am Lagerhause (D. & R.).
†*Omphalodes verna* !!
†††*Borago officinalis* !!
††*Anchusa officinalis.* Witt.: Schutt, unbest. (Hamd.).
A. arvensis. Meist vereinzelt auf Aeckern, zahlreich auf Sandboden b. Crng. !!
††*Nonnea pulla.* Holthausen b. Hohlbg.: auf einer Mauer, bald wieder verschwunden (Danz).
Symphytum officinale. $\frac{4}{3}$. Kronen weiss, weiss mit bläulichen Streifen, rosenroth, violett !!
Pulmonaria officinalis. Blätter stets ungefleckt. $\frac{2}{2}$. Dorney, Hohsyb. !!, Hohlbg.: Schlossberg (Nic.).

Echium vulgare f. typ. $\frac{4}{2}$. Die Blüthen haben zuweilen röthliche Längsstreifen, so z. B. zahlreich auf einer Ruhrweide bei Witt. !!; Expl. mit rothen Kronen sind sehr selten: Witt.: Bahnk. !

Lithospermum officinale. $\frac{1}{2}$. Sevgh. Busch !!, nach Hamd. einmal auf Schutt bei Witt. Die Hatt. Pfl. war die folgende !!

L. arvense. 5 !!

Myosotis palustris a. genuina Aschers. et *var. strigulosa Rchb.* $\frac{4}{2}$!!; *var. repens* (M. rep. Rchb.) b. Dortm. (Jgst.).

(*M. arenaria.* Die Angabe Hamd.: „häufig b. Witt." beruht entschieden auf unrichtiger Bestimmung.)

M. versicolor. $\frac{4}{2}$!!

M. silvatica a. vulgaris Willk. $\frac{2}{1}$. Dorney !!, Dortm., Derne, Hohsyb. (Jgst.), einmal im Gebüsch b. Wannen (Hamd.); *var. lactea* Derne (Jgst.).

M. hispida. Hohlbg., selten (Jgst.).

M. intermedia var. agrestis Schldl. $\frac{4}{3}$!!

Fam. Solanaceen.

†*Lycium barbarum* !!

Solanum nigrum a. vulgatum (Jgst.) $\frac{3}{2}$!! *var. chlorocarpum A. Br.* Hatt.: Schutt (Wss.).

S. Dulcamara f. typ. (Baenitz). $\frac{4}{2}$!!

†*S. tuberosum* !!

††*Nicandra physaloides.* $\frac{1}{1}$. Watt.: Gärten, unbest. (Leimb. nicht Nw.).

Atropa Belladonna. $\frac{2}{1}$. Klyff b. Wetter !!

Hyoscyamus niger. $\frac{3}{1}$. In der Regel auf Schutt und meist in der *Var. agrestis Kit.* vorkommend !!

†*Nicotiana Tabacum* !!

†*N. rustica* !! Beide werden bei uns nicht zu Tabak verarbeitet.

Datura Stramonium. $\frac{4}{1}$, massenh. b. Crng. !!

Fam. Scrophulariaceen.

Verbascum Thapsus f. typ. (Jgst.) $\frac{3}{2}$!!

V. montanum Schrd. $\frac{1}{1}$. Hohsyb. !!

V. Lychnitis. $\frac{1}{1}$. Dahlh. !!, nach Wss. auch auf Schutt b. der Heinrichshütte.

V. nigrum et f. parisiense Thuill. $\frac{4}{2}$!! Ein von Wss. auf der Kost b. Hatt. gefund. u. mir eingesandtes Expl. ist nach Beckh. ein sehr üppiger Bastard von V. nigrum u. Thapsus und zwar wegen der fast gar nicht herablaufenden, halbumfassenden, oben glatteren Blätter *V. Thapso-nigrum Wrtg.* (V. Thomaeanum Wrtg. ol.)! — (Die nach Jgst. b. Dortm. gefund. Bastarde: *V. nigro × Thapsus Wrtg., V. phlomoides × nigrum, V. nigro × Lychnitis* [*forma*] habe ich weder dort noch anderswo i. G. angetroffen).

††*V. Blattaria.* Blüthen weiss, mit röthlichem Anfluge (non V. glabrum Mill.). Diese schöne Form fand ich in den letzten Jahren mehrmals am Bahnk. b. A., wahrsch. aber ist sie unbest. !!

Scrophularia nodosa. $\frac{4}{2}$!!

S. Ehrharti. $\frac{4}{2}$!!; *b. Neesii Wrtg.* (als Art) $\frac{1}{1}$. Holzw.: Gräben am Spielfeld (Dem.).

†††*Antirrhinum majus.* Verwild. an Mauern des Hauses Rechen b. Boch. !!

A. Orontium. $\frac{4}{2}$!!

Linaria Cymbalaria. $\frac{3}{3}$!!

L. Elatine. $\frac{3}{2}$. Ard., A., Steele, Hatt. !!

L. spuria. Boenen b. Holzw.: Aecker am Bahnk. (D. & R.).

L. minor. $\frac{4}{3}$!!

L. vulgaris. $\frac{4}{3}$!!

†*L. bipartita* !!

††*Mimulus luteus.* Niedw., unbest. (Wss.), in Gärten cult. !!

Digitalis purpurea. 5; *f. sparsiflora* hin u. wieder unter der typ. Pfl.; weissblühende Expl. selten: Ard. !!, Hatt. (Wss.), häufiger in Gärten !! Im Jahre 1883 bekam ich durch Schüler aus dem Ardey mehrere Formen, welche in der unteren Hälfte der Trauben rothe und in der oberen weisse Blüthen enthielten !!

(*D. ambigua* ist von Wss. b. Hatt. nicht gefund.; im Herb. Blum. liegen auch keine Belagstücke.)

Veronica scutellata f. typ. $\frac{4}{2}$!!

V. Anagallis a. limosa Jess. $\frac{3}{2}$!!

V. aquatica Bernh. var. dasypoda Uechtr. Sevgh.: Schlossgraben (Nw.); ich habe sie dort nicht finden können.

V. Beccabunga. 5 !!
V. Chamaedrys f. typ. (Koch). 5 !!
V. montana. $\frac{3}{2}$. Stock., Witt., Hatt., Sevgh. !!
V. officinalis, häufig rothblühend. 5 !!
V. Teucrium L. (Garcke, 13. Aufl.; V. latifolia L. bei Jgst.) Hardt b. Hag.: Waldwiesen! Das vorliegende Expl. bestand aus nur einem dürftigen Blüthenstande mit wenigen Blättchen, es stimmte jedoch mit Harzer Pfl. überein.
V. longifolia a. vulgaris Koch. $\frac{1}{1}$. Hatt.: Ruhrufer nach Niedw. !
V. serpyllifolia f. neglecta Schmidt et *repens Kl. et Rcht.* 5, letzt. namentlich im Gebirge !!
V. arvensis. 5; an dürren Orten auch *var. nana Lmk.* et *var. microphylla Kit.* !!
††*V. peregrina.* Watt: „Gartenunkraut“ (Nw.). Diese Art kann dort nicht häufig sein, sonst würde ich sie bei meinem 11jährigen Aufenthalte daselbst auch wohl angetroffen haben.
V. Tournefortii. $\frac{2}{2}$. Sevgh., Hatt. !!
V. agrestis f. typ. (Jgst.) $\frac{4}{3}$. Kommt auch vor mit gelblichem Kraut und röthlichweissen Blüthen !!
V. polita. $\frac{3}{2}$. Sevgh., Hag., hin u. wieder auch auf Gartenländereien (Höntr.) u. Mauern (Witt.) !! Nach Dr. Wilms auch bei Schwerte.
V. opaca. $\frac{2}{2}$. Sevgh., Hatt., Hag. !!
V. hederifolia. 5 !!
Melampyrum arvense. Dortm. (Jgst.)
M. pratense f. typ. (Fiek). 5 !!
Pedicularis silvatica. $\frac{4}{2}$. !!
?*P. palustris.* Witt.: Pferdebach (Hamd.). Ich fand dort nur vor. Art.
Alectorolophus minor b. vittulatus Peterm. $\frac{4}{2}$!!
A. major a. vittulatus Peterm. 5; *var. hirsutus All.* ist weder von Wss. noch von mir bei Hatt. gefund.; in Blum. Herb. fehlen die Belagstücke. Wahrscheinlich beruht die Angabe Blum. auf einer Verwechslung mit mehr oder weniger behaarten Expl. der typ. Form, welche dort häufig vorkommt !!

Euphrasia officinalis a. pratensis Koch. $\frac{4}{3}$; *var. nemorosa Pers.*, vielfach abändernd, vorzugsweise im Gebirge !!

E. Odontites b. arvensis Wrtg. $\frac{4}{2}$; weissblühende Expl. selten: Dorney !!, Holzw.: Weg nach Obermassen (Dem.).

? *Lathraea Squamaria.* Nach Hamd. einmal auf Buchen im Langendr. Holz. In Erwägung anderer Irrthümer ist wohl anzunehmen, dass diese Spec. mit der dort spärlich vorkommenden Monotropa verwechselt worden ist !

Orobanche Rapum Genistae. $\frac{4}{2}$!!

O. caryophyllacea. Hatt. (Jgst.), daselbst weder von Wss. noch von mir gefunden.

O. minor. $\frac{1}{3}$. Tiefendf. !! Bezüglich des Standortes b. Hatt. siehe Bemerk. zu vor. Pfl. Blum. Herb. enthält keine Belagstücke.

Phelipaea coerulea ist ebenfalls b. Hatt. angegeben. Bemerk. wie vorhin.

Fam. Labiaten.

†*Lavandula officinalis* !!

†*Mentha piperita b. officinalis Koch* (M. glabrata Vahl.) !!

M. viridis. $\frac{1}{2}$. Hatt.: Ludwigsthal !; *var. crispa Wrtg.* (M. crispata Schrd.) cult. !!

M. rotundifolia. $\frac{3}{2}$. Watt., Westenf., Steele, Horst, Hatt. !!; *var. rugosa Rth.* (nebst den 4 folgend. Formen von Beckh. durch Vergleich mit Expl. von Wirtgen bestimmt) Hatt.: Weiden am Isenberge !

M. silvestris, Form mit schmalen Aehren. Ruhr b. Stiep. !; *var. nemorosa Wlld.* Ruhrufer am Isenberge!

M. rotund. × silvestris Wrtg. $\frac{3}{3}$. Watt., Westenf., Hatt., Blkst., Herb. !!

M. silvestre × rotundifolia, eine sehr grossblätterige Form. $\frac{1}{2}$. Blkst. !

M. aquatica a. vera. $\frac{4}{3}$!!

M. arvense × aquatica Wrtg. $\frac{3}{3}$, besond. häuf. an der Ruhr (cf. Bemerk. zu M. rotund. v. rugosa) !!

M. arvensis. 5; *var. legitima Wrtg.* zahlreich in der Brun. !!

Lycopus europaeus. $\frac{4}{3}$!!

†*Salvia officinalis* !!

†*S. Sclarea* !!

††*S. pratensis.* Witt., unbest. (Hamd.); Holzw.: Schwerter Bahnk. (D. & R.).

††*S. silvestris.* Horster Mühle (Nw. — nach Beckh.)

††*S. verticillata.* $\frac{3}{1}$. Rüdingh., A., Witt., von der Rothen Mühle durch den Bau der Bahn wieder verschwunden. Die Pfl. kann als Bürger d. G. betrachtet werden !! Später auch von Nw. bei der Horster Mühle gefunden (Beckh.).

Origanum vulgare f. typ. (Koch) $\frac{4}{3}$; *var. thymiflorum Rchb.* hier u. da unter vor., besonders an der Ruhr !!

†*O Majorana* !!

Thymus Serpyllum a. Chamaedrys Koch. $\frac{4}{3}$, vereinzelt weissblühend; *var. verticillatus Vaill.* Volmst. !!

†*Satureja hortensis* !!

Calamintha Acinos. Oege b. Hohlbg. (Nic.); nach Wss. nicht zw. Steele und Hatt., sond. zw. Steele u. Kupferdreh, die Angabe Nw. daher zu streichen.

Clinopodium vulgare. $\frac{4}{3}$!!

†*Melissa officinalis f. typ.* (Koch) !!

†*Hyssopus officinalis* !!

Nepeta Cataria f. typ. (Aschers.) $\frac{3}{1}$, meist in Baumhöfen u. auf Schutt !!

Glechoma hederacea. 5; eine *Uebergangsform* zur Var. villosa Koch in Menge in Gärten b. A. !!

Lamium amplexicaule et *var. clandestinum Rchb.* $\frac{4}{3}$!!

L. hybridum Vill. $\frac{3}{1}$. Hardt b. Hg. !!, Herd. (Mz.), Witt.: Schutt !!, Dortm. (Jgst.).

L. purpureum. 5; *var. decipiens Sond.* $\frac{2}{2}$. Hag., A. !!

††*L. longiflorum Ten.* Witt.: Schutt, unbest. (Hss.) !

L. maculatum b. viride Peterm. $\frac{4}{2}$!!

L. album. 5, hier u. da mit schmutzig-weissen u. röthlichen Blüthen !!

Galeobdolon luteum f. typ. (Koch) $\frac{4}{3}$; Blätter oft schön gefleckt, so besond. zw. Herd. u. der Fkbg. !!

Galeopsis Ladanum. $\frac{4}{3}$, vorzugsweise an Bahnk. Diese Art ist bei uns ausserordentlich formenreich; *var. angustifolia Ehrh.* (als Art) kommt am zahlreichsten vor; etwas seltener ist *var. canescens Beckh.*, z. B. Hatt., A.: Bahnk., an letzt. Standorte weissblüthig !! ;

var. latifolia 1. *grandiflora* (Jgst.) Hohsyb. (Suffr.) (Mit dieser Var. wird wohl G. ochroleuca var. purpurea Wrtg. verwechselt sein, s. weiter unten !)

G. ochroleuca × *Ladanum Ws. et Beckh.* et *G. Ladanum* × *ochroleuca Ws. et Beckh.* Hatt.: Bahnhof! Der erste Bast. auch an der Bahnbrücke b. Hohsyb. (Diagnosen: Jb. pro 1879).

G. ochroleuca. $\frac{4}{3}$, ebenfalls veränderlich. Von Formen trifft man am häufigsten Expl. mit rothgefleckten Hohlzähnen; seltener haben auch die übrigen Kronentheile rothe Flecken !! ; *var. purpurea Wrtg.* Hohsyb.: Bahnbrücke !, Witt.: Ruhrufer, Horst !!

G. Tetrahit f. typ. (Jgst.) 5, roth- und weissblüthig, vereinzelt mit Pelorie !!

G. bifida f. typ. (Fiek). $\frac{4}{1}$. !!

G. versicolor. $\frac{3}{1}$, oft unbeständ. Kruck.: Schutt, A.: einmal unter Hafer, Witt.: Schutt !!, Herb. (Jgst.), Hatt.: Schutt (Wss.), Hohsyb.: Steinbrüche (D. et R.), Hohlbg. (Nic.).

Stachys silvatica. $\frac{4}{3}$!!

St. ambigua. $\frac{2}{1}$. Dortm. (Suffr.), Witt.: Ruhrufer !!, Hatt.: Weiden (Wss.).

St. palustris a. segetum (Jgst.) $\frac{4}{2}$!!

St. arvensis. 5 !!

††*St. annua.* $\frac{2}{1}$. Mehrmals auf Schutt b. Witt. u. Hatt. gefund., unbest. !!

Betonica officinalis a. hirta Koch. $\frac{2}{2}$. Hohsyb. !!, Dortm., Hde. (Jgst.).

Marrubium vulgare. Dortm.: Stadtwall (Jgst.), Blkst., Stiep. (Wss.).

Ballota nigra var. borealis (B. bor. Schw.) $\frac{2}{2}$. Herd., Volmst. !!

Leonurus Cardiaca. $\frac{3}{2}$. Kley, Tiefendf. !!, Witt. (Hamd.), Halden u. Berchum b. Hag. !!

Scutellaria galericulata f. typ. (Aschers.) $\frac{4}{3}$; *var. pubescens Benth.* an sonnigen Stellen, häufig z. B. im Ard. !!

S. minor. $\frac{3}{1}$. Auf dem Höchsten b. Dortm. (Jgst.); Hag. Heide (Schluckebier); Ard. !!, Holth.: Bergwald u. im Schullenberge !; zw. Nordrath u. Langenberg (Nw.).

Brunella vulgaris f. typ. (Koch) 5, vereinzelt weissblühend, z. B. Schwerte (Wilms), Löttringh., Westenf. !!
Ajuga reptans f. typ. (Koch) 5, hier u. da rothblüthig !!
Teucrium Scorodonia. 5 !!

Fam. Verbenaceen.

Verbena officinalis. $\frac{4}{3}$!!

Fam. Primulaceen.

Trientalis europaea. $\frac{3}{3}$. Sölderholz b. Aplerb. (Rosend.), „Zur Strasse" b. Hag. !, Kaiserberg (Mz.), Kruck.: nach Hohsyb. zu, A. !!, Holth. !, Hert. Mk. !!
Lysimachia vulgaris f. typ. (Jgst). $\frac{4}{3}$; Blätter selten zu 4, z. B. b. Horst. !!
L. Nummularia f. typ. (Jgst.) 5 !!
L. nemorum. $\frac{4}{3}$!!
Anagallis arvensis a. miniata (Jgst. A. phoenicea Lk.) 5; *var. carnea Schrk.* (als Art) etwas seltener, doch überall; *var. coerulea m.*, non Schrb. (Blüthenstiele viel länger als das Blatt, Kronenblätter verkehrt-eifg., vieldrüsig-gewimpert) $\frac{2}{1}$. A.: Gärten, Hatt.: Schutt. !! Zu dieser schönen Form gehören vielleicht auch die Pflänzchen, welche von Nw. bei Sevgh., von Hamd. in Gärten u. auf Schutt b. Witt. u. von Wss. event. an anderen Stellen b. Hatt. gefunden sind. Im Herbste trifft man hin und wieder Expl. mit verschieden gefärbten Kronen, von denen manche vergrünt u. bald kürzer, bald länger als die Kelche sind !!
A. coerulea Schrb. Holzw.: Bebauter Boden (D. et R.).
Primula elatior, kurz- u. langgriffige Formen. 5; *var. calycantha Koch* cult. !!
P. officinalis, ebenfalls mit kurzen u. lang. Staubwegen. $\frac{3}{2}$. Zw. Herd. u. der Fkbg., bei Hohlbg. !!, spärlich bei Letm. (Nic.) u. im Ard. !! Die von Hamd. zw. A. u. Perseb. angezeigte Pfl. ist die vor. !!
†*P. Auricula.* Verschiedenfarb. !!
Hottonia palustris. $\frac{3}{2}$. Hatt., Stiep., Witt., Crng. !!

Fam. Plumbaginaceen.

†*Armeria maritima* !!

Fam. Plantaginaceen.

Plantago major a. vulgaris Willk. 5; *var. nana Tratt.* unter der typ. Pfl.; die Form mit laubartigen unteren Deckblättern vereinzelt, vorzugsweise an Bahnk.; *var. polystachya M. et K.* einmal an einem Teichrande b. Watt. !!

P. media f. typ. (Jess.) $\frac{3}{1}$, zahlreicher auf Kalkboden !!

P. lanceolata a. vulgaris Maly. 5; *var. montana Beckh.* (bei Jgst.) auf trockenen Höhen; *var. altissima Maly* (bei Willk. [non L.] = var. barbata Beckh. bei Jgst.) zerstreut unter der typ. Pfl., dgl. *f. polystachya M. et K.*, von welcher ich Expl. mit 2, 3, 4, 7, 10 und 11 Aehren fand !!

††*P. arenaria W. K.* $\frac{2}{1}$. Westenf.: Bahnk. !!, Hatt. (Wss.), Annen: Schutt !!

††*P. Cynops.* Horster Mühle (Nw.— nach Beckh.).

Fam. Amarantaceen.

Albersia Blitum. Holzw.: Wege (D. et R.)

Amarantus retroflexus. $\frac{4}{1}$. Schutt, beständ. !!

Fam. Chenopodiaceen.

Chenopodium hybridum. A.: Schutt, unbest. !!, bei Cab. u. Ergste (Hengstb.)

††*Ch. murale.* $\frac{1}{1}$. Hatt.: Schutt, unbest. !

Ch. album. 5. Die untersuchten Expl. gehören sämmtlich zur *Var. viridi-album* (Jgst., Ch. glomerulosum Rchb.); eine *Uebergangsform* zu Ch. opulifolium Schrad. fand ich in 1 Individ. auf Schutt in Hatt. !!

Ch. polyspermum a. cymoso-racemosum Koch. $\frac{4}{2}$, kommt auch blutroth u. mit spitzen Blättern vor !!

Ch. Bonus Henricus. $\frac{4}{3}$!!

Ch. rubrum. $\frac{3}{2}$!!

††*Blitum virgatum.* Heinrichshütte: Weiden (Blum., Herb.).

†*Beta vulgaris.* Verschied. Formen !!

†*Spinacia oleracea a. spinosa* et *b. inermis Mnch.* (als Arten) !!
†*Atriplex hortense* et *f. rubra DC.* !!
A. patulum. 5 !!
A. hastatum a. genuinum Aschers. $\frac{4}{2}$, massenhaft bei Herne, Crng. u. Hüllen !!
A. roseum. $\frac{1}{1}$. Witt.: Schutt, unbest. !!

Fam. Polygonaceen.

Rumex maritimus. $\frac{2}{1}$. Watt.: Mühlenteich, Westenf.: Bahnhof, jedenfalls unbeständig !!
R. conglomeratus. 5 !!
R. obtusifolius f. typ. (Koch) $\frac{4}{3}$!!
R. crispus. $\frac{4}{3}$!!
R. Hydrolapathum. $\frac{3}{2}$. Witt., Dahlh., Watt., Crng.; Expl. mit reichblätterigen Trauben in einem Mühlenteiche westl. von Watt. !!
(*R. maximus*, von Wss. bei Dahlh. angezeigt, ist vor. Pfl.)!
R. sanguineus var. viridis Koch (R. nemoros. Schrd.) $\frac{3}{3}$!!
R. pratensis M. et K. Herd. (Mz.), Langschede: Ruhrbrücke (D. et R.). Was ich an ersterem Standorte sammelte, war R. obtusifol. !
R. aquaticus. $\frac{3}{2}$. An der Ruhr von Herd. bis Steele !!
††*R. scutatus a. hastifolius Koch.* $\frac{2}{2}$. Witt. !!, Hatt. !, beständig.
R. Acetosa a. vulgaris Koch. 5, häufig cult. !!
R. Acetosella a. vulgaris Koch. 5 !!
Polygonum Bistorta. Watt., Witt., zahlreich im Ruhrthale. !!
P. amphibium var. natans Koch. $\frac{4}{2}$; *var. terrestre Koch* $\frac{2}{2}$!!
P. lapathifolium u. *Uebergangsformen* zur Var. nodosum Pers. 5; *var. incanum Koch* mehr vereinzelt !!
P. Persicaria. 5 !!
P. Hydropiper f. typ. (Igst.) $\frac{4}{3}$!!
P. minus $\frac{3}{2}$; var. in der Anzahl der Staubgefässe. !!
P. aviculare. 5; *var. erectum Rth.* weniger häufig, doch überall; *var. monspeliense Thieb.* (nicht gut ausgeprägt) Stockh.: Mauern, zahlreich !!
P. Convolvulus. 5 !!

P. dumetorum. $\frac{3}{3}$!!

††Am Ruhrufer bei der Zeche Nachtigall unw. Witt. hat sich seit Jahren eine mir *unbekannte Spec.* eingebürgert, welche entweder den Gärten entschlüpft oder dort angepfl. ist: Stöcke vielstengelig, 2—3 m hoch; Blattstiele 2 cm lg.; Blätter rundlicheifg., 10 cm breit, 12—13 cm lg., plötzlich- u. langzugespitzt; Trauben blattwinkelständig, aufrecht, zusammengesetzt; Perigon 5theilig, weiss; Stbgef. 8, Stbw. 3 !! Nach Beckhaus heisst die Pfl. „P. cuspidatum Koch" (jedenfalls Sieb. et Zucc. !) = „P. Sieboldi." Die Beschreibung im Blumenlexikon von H. Jäger passt jedoch nicht auf die vorlieg. Species.

†††*Fagopyrum esculentum.* Var. mit weissen und rothen Blüthen !!

†*F. tataricum.* Unter dem vor., aber selten !!

Fam. Thymelaeaceen.

Daphne Mezereum. $\frac{2}{1}$. Eibg. !!, Hatt. (Wss.), häufig b. Hag., in Gärten angepfl. !!

Fam. Elaeagnaceen.

†*Elaeagnus angustifolia* !!

Fam. Aristolochiaceen.

Aristolochia Clematitis. $\frac{3}{2}$. Opherd. (D. et R.), Dortm. (Jgst), Crng. !!, Baak, Hatt. !

†*A. Sipho L'Her.* !!

Fam. Euphorbiaceen.

Tithymalus helioscopius. 5 !!

††*T. strictus.* Holzw.: Schulgarten (D. et R.). (*T. platyphyllos*, von Nw. bei Höntr. angezeigt, ist T. Esula). !!

T. dulcis. $\frac{1}{2}$. Hardt b. Hg.: Waldabhang, wo sich der Fussweg theilt, entschieden wild !!

T. Cyparissias. $\frac{3}{2}$, massenh. an der Ruhr !!

††*T. Esula a. salicetorum Jord.* $\frac{1}{1}$. Bahnk. in Höntr., beständ. !!

T. Peplus. 5 !!

T. exiguus. $\frac{3}{3}$. An manchen Expl. befinden sich einzelne abgestutzte Bltr. !!

Fam. Acalyphaceen.

Mercurialis perennis. $\frac{2}{3}$. Dorney, nicht b. Witt., Hohsyb. !!, von Hag. bis Letm. (Mz.).
M. annua. $\frac{4}{3}$; *var. glabrata m.* (Früchte kahl) Boch.: Aecker, selten !!

Fam. Buxaceen.

†*Buxus sempervirens*, auch blühend !!

Fam. Urticaceen.

Urtica urens. $\frac{4}{2}$!!
U. dioica f. typ. (Fiek) 5 !!
Parietaria ramiflora. $\frac{1}{3}$. Blkst.: Ruine !!

Fam. Cannabaceen.

†††*Cannabis sativa.* Nur zu Vogelsamen cult. !!
Humulus Lupulus. $\frac{4}{2}$!!

Fam. Moraceen.

†*Morus alba* !!

Fam. Ulmaceen.

†*Ulmus campestris var. glabra Mill.* et *var.: foliis argenteo variegatis* !!
†*U. montana With. f. pendula* !!

Fam. Platanaceen.

†*Platanus, spec.*? !!

Fam. Juglandaceen.

†*Juglans regia; var.* mit sehr dicker Frucht, deren Hülle fast 4seitig ist !!

Fam. Cupuliferen.

Fagus silvatica. 5 !!
†*Castanea sativa Mill.* !!

Quercus pedunculata Ehrh. $\frac{4}{3}$; ein sehr dicker, verhältnissmässig niedriger Baum bei Hacheney kann erst von 5 erwachsenen Personen umfasst werden !!

Qu. sessiliflora. $\frac{4}{1}$!!

Fam. Betulaceen.

Betula alba et f. pendula Rth. (als Art) $\frac{4}{3}$; *var. verrucosa Ehrh.* (als Art) seltener, mehr auf lichten Höhen !!

Alnus glutinosa f. typ. (Jgst.) 5 !!

†*A. incana f. typ.* (Grcke.) !!

Corylus Avellana. 5 !!

†*C. tubulosa* !!

†*C. alba Ait.* !!

Carpinus Betulus. $\frac{4}{3}$!!

Fam. Salicaceen.

Salix fragilis a. concolor Jess. $\frac{4}{2}$; *Uebergänge* zu b. discolor z. B. am Bahnk. bei A. !!

S. fragilis × alba. $\frac{4}{2}$!!

S. alba a. sericea Peterm. $\frac{4}{2}$; weibl. Expl. u. *var. vitellina L.* selten !!

S. amygdalina var. concolor Koch. $\frac{3}{2}$!!

†*S. babylonica*, nur weibl. !!

S. purpurea. $\frac{4}{2}$!! ; *var. androgyna Koch* z. B. an der Ruhr! Auf Friedhöfen und in Anlagen findet man diese Art als „*S. nigra pendula*" auf S. Caprea veredelt !!

S. viminalis f. typ. (Jgst.) 5.; *var. humilis* (Jgst.) A.: Bahnk. !!

†*S. incana* !!

S. Caprea f. typ. (Jgst). 5; *var. montana G. Mey.*. $\frac{1}{1}$. Dorney; *var. cordifolia Lasch* $\frac{2}{1}$. Ard. !!

S. cinerea. Herb. (Hss.), massenh. b. Crng. !!

S. aurita f. typ. (Jgst.) 5 !! ; *var. androgyna* z. B. Witt.: Gebüsche !

S. repens. $\frac{2}{2}$. Hag. Heide, Hert. Mk., Erl. !!

†*Populus alba et var. hybrida Hartig* !!

P. tremula a. glabrata Peterm. $\frac{4}{3}$, auch angepfl. !!

†*P. pyramidalis*, nur männl. Expl. !!

†*P. nigra*, nur männl. Expl. !!
†*P. canadensis Mich.*, nur weibl. Expl. !!
†*P. candicans Ait.*, nur weibl. Expl. !!

Fam. Hydrocharitaceen.

††*Elodea canadensis.* $\frac{3}{3}$. In der Ruhr u. in Teichen in der Nähe derselben von Herb. bis Steele, überall nur weibl. Pfl. !!

Stratiotes aloides. Lün. (Willmann).

Fam. Alismaceen.

Alisma Plantago a. vulgare Karsch $\frac{4}{3}$!!

Sagittaria sagittifolia f. typ. (Aschers.) $\frac{3}{2}$. Stiep., Blkst., Hatt., Watt., Crng. !!

Fam. Butomaceen.

Butomus umbellatus. $\frac{2}{2}$. Witt., Barop, massenh. in der Emscher von Dortm. bis Crng. !!

Fam. Juncaginaceen.

Triglochin palustris. $\frac{2}{3}$. A.: Grosse Wiese !!, Holzw. (D. et R.).

Fam. Potamien.

Potamogeton natans a. vulgaris Koch. 5 !!

P. semipellucidus Koch et Ziz. $\frac{3}{2}$. Blkst., alte Emscher b. Crng. !!

P. lucens. Zw. Wickede u. Wassercurl (D. et R.); *a. vulgaris Cham.* in Menge in der Ruhr !!

P. perfoliatus a. vulgaris (Jgst.) $\frac{4}{3}$. In der Ruhr !!

P. crispus a. vulgaris Aschers. $\frac{4}{3}$!!

P. pusillus β. vulgaris Koch $\frac{3}{2}$!!

P. pectinatus f. typ. (Aschers.) $\frac{3}{3}$. In der Ruhr !!

P. densus. $\frac{3}{2}$. Zw. Wickede u. Wassercurl (D. et R.); *var. lancifolius Koch* in der Ruhr b. Witt. !!

Fam. Lemnaceen.

Lemna trisulca. Massenh. in der Emscher, besond. b. Crng. !!

L. polyrrhiza. $\frac{3}{3}$!!
L. minor. 5, stellenweise blühend !!
L. gibba. $\frac{2}{3}$. Dortm. !!, Holzw. (D. et R.).

Fam. Typhaceen.

Typha latifolia f. typ. (Jess.) $\frac{3}{3}$!!
T. angustifolia f. typ. (Jgst.) $\frac{1}{3}$. A.: Bahnteich !!
Sparganium ramosum. $\frac{4}{3}$!!
Sp. simplex f. typ. (Grcke., Wrtg.) $\frac{3}{2}$!!
(*Sp. natans* ist von Wss. bei Hatt. nicht gefund.; Blum. Herb. enthält keine Belagstücke).

Fam. Araceen.

Arum maculatum. $\frac{4}{3}$. Expl. mit ungefleckten Bltrn. sind ebenfalls nicht selten !!
(*Calla palustris* ist nicht in Blum. Herbar; Wss. hat die Pfl. bei Hatt. auch nicht gefunden).
Acorus Calamus. $\frac{4}{3}$!!

Fam. Orchidaceen.

Orchis Morio. $\frac{1}{3}$. A.: Grosse Wiese, hier auch rosablüthig !!
O. mascula var. acutiflora Koch $\frac{1}{1}$. Dorney !!
O. maculata f. typ. (Grcke.) $\frac{4}{3}$, selten weissblühend !!
O. latifolia. 5, sehr variirend !!
O. incarnata f. typ. (Grcke.) $\frac{2}{2}$. Ueckendf.: 2 Wiesen bei Kötter Korth (hier die Blüthen hell- u. dunkelroth) !!; Holzw.: Hoheleuchte, spärlich (Dem.).
Gymnadenia conopsea f. typ. (Grcke.) $\frac{3}{2}$!!
Platanthera bifolia. $\frac{1}{2}$. Hag. Heide !!
Ophrys muscifera. Opherd.: am Heidberg und in Mergellöchern (Rosend.).
Epipogon aphyllus. Zw. Hohlbg. u. Herbeck: Wald des Herrn Hövel (Danz).
Cephalanthera grandiflora. Hohlbg. (Nic.).
C. Xiphophyllum. $\frac{2}{1}$. Holzw.: Buchholz (D. et R.); Hag., Wetter: Klyff !!
Epipactis latifolia. $\frac{2}{1}$. Sevgh. Busch !; a. viridans Crntz. Haus Grimbg. !!

E. palustris. $\frac{2}{2}$, Sevgh. !!, Hatt. !, A. !!, zw. Cab. u. Böle (Nic.).

Listera ovata. $\frac{3}{1}$. Blkst.: „Steinen Haus“ !; *a. stenoglossa Peterm.* Herd., Hohsyb.; *b. multinervia Peterm.* Dorney !!

Neottia Nidus avis. $\frac{2}{2}$. Dorney, Hag. !!

Fam. Iridaceen.

†*Crocus*, versch. Formen !!

†*Gladiolus communis* !!

†*Iris germanica* !!

†*I. pumila* !!

I. Pseud-Acorus. $\frac{4}{3}$!!

Fam. Amaryllidaceen.

††*Sisyrinchium anceps.* Schwelm (Jb. pro 1879).

†††*Narcissus Pseudo-Narcissus*, Blth. einfach und gefüllt. Verw. auf einer Wiese unterhalb Blkst. !! u. bei Wetter (Jgst.).

†*N. poëticus.* Blth. wie vorh. Verw. auf der „Grossen Wiese“ b. A. !!

†*Leucojum vernum* !!

†††*Galanthus nivalis.* Verw. häufig in Baumhöfen, spärlich im Dorney, massenhaft zw. Bommerholz u. Hiddinghausen: auf Wiesen am Scheidewege; von dem Standorte bei Dortm. durch Cultur wieder verschwunden !!

Fam. Liliaceen.

†*Tulipa silvestris.* Park bei Herten (Jb. pro 1873), offenbar angepflanzt.

†*T. Gesneriana* !!

Gagea arvensis. Dortm. (Jgst.)

G. lutea. $\frac{3}{1}$. Gederb., Eppd., Höntr. !!

†*Fritillaria Meleagris* !!

†*F. imperialis* !!

†*Lilium croceum* !!

†*L. candidum* !!

Ornithogalum umbellatum. $\frac{3}{3}$. Herne, Baukau, Crng., Goldhamme, Boch., Hatt., Witt., auch in Gärten !!

††*O. nutans.* Schwelm (Karsch).

Allium ursinum. $\frac{3}{2}$. Watt. Heide !!, Hatt. !, Grumme (Jgst.), Dorney !!, Dortm., Hohsyb. (Jgst.), Hohlb.: Weisser Stein (Hengstb.).

†*A. Porrum.* Blüthen roth und weiss !!

A. vineale f. typ. (Aschers.) $\frac{4}{2}$!!

A. oleraceum a. angustifolium Koch. $\frac{1}{2}$. Letm.: an den Felsen „Mönch und Nonne". !!

(*A. carinatum* kommt auf den Mauern in Dortm. nicht mehr vor !!)

†††*A. Schoenoprasum* !!

†*A. Cepa* !!

(Nach anderen cult. Arten sah ich mich nicht weiter um).

†*Asparagus officinalis.* !!

Paris quadrifolius. $\frac{2}{1}$. Westenf., Dorney, Hardt b. Hg. !!

Polygonatum multiflorum f. typ. (Koch) $\frac{4}{2}$!!

Convallaria majalis. $\frac{3}{3}$, auch cult. !!

Majanthemum bifolium. $\frac{4}{2}$; *var. trifolium Baen.* unter der typ. Form !!

†*Muscari racemosum.* !!

†*M. botryoides* !!

† *Hemerocallis fulva* !!

Fam. Colchicaceen.

Colchium autumnale. $\frac{1}{1}$. Ueckdf.: Wiese b. Kötter Korth !!

Fam. Juncaceen.

Juncus Leersii Marss. f. typ. (Jess.) $\frac{4}{3}$. !!; *var. elongatus Jess.* dürfte ebenfalls nicht fehlen.

J. communis E. Mey. a. effusus L. $\frac{4}{3}$; *b. conglomeratus L.* seltener !!

J. glaucus f. typ. (Jgst.) $\frac{4}{3}$!!

J. articulatus f. typ. (Aschers.) 5; *Uebergänge* zur Var. pallidus Peterm. an schatt. Stellen; *var. fluitans M. et K.* an der Ruhr !!

J. silvaticus $\frac{4}{3}$; *var. virescens Döll.* im Schatten !!

J. supinus f. typ. (Grcke., Koch) $\frac{4}{3}$; *var. comosus Peterm.* an Bächen, häufig; *var. uliginosus Rth.* et *var. fluitans Lmk.* seltener !!

J. squarrosus. $\frac{3}{2}$. Hag. Heide, Ard., Crng. !!

J. compressus. $\frac{3}{3}$!!

J. bufonius f. typ. (Jgst., Fiek) 5 !!

Luzula pilosa f. typ. (Jgst., Koch) 5 !!

L. angustifolia et *var. rubella Hpp.* $\frac{4}{3}$!!

L. silvatica f. typ. (Willk.) $\frac{4}{3}$, aber nur in den Ruhrbergen !!

L. campestris a. genuina Aschers. 5; *var. multiflora Lej.* $\frac{4}{3}$; *var. pallescens Hpp.* $\frac{3}{3}$; *var. congesta Lej.* nebst *Uebergängen* zur Var. multiflora in Menge auf der Hag. Heide !!

Fam. Cyperaceen.

Heleocharis palustris f. typ. (Aschers., Jgst.) 5 !!

H. acicularis f. typ. (Jess.) $\frac{3}{3}$. Hammerteich b. Witt., in Menge an der Ruhr !!

Scirpus setaceus f. typ. (Grcke.) $\frac{4}{3}$!!

S. lacustris. $\frac{3}{3}$. Barop, Blkst., Horst, Crng. etc. !!

S. maritimus f. typ. (Koch, Aschers.) In der Emscher von Dortm. bis Crng. !!

S. silvaticus. 5 !!

Eriophorum polytachyum a. genuinum Döll $\frac{4}{2}$!!

E. latifolium f. typ. (Fiek). $\frac{2}{1}$. Um Witt. !!

Carex disticha. 5 !!

C. vulpina f. typ. (Koch, Grcke.) 5 !!

C. muricata f. typ. $\frac{4}{3}$!!

C. virens. $\frac{2}{2}$. Wetter: Klyff, Hohsyb. (an diesem Standorte haben die Expl. eine ästige Aehre) !!

C. teretiuscula. $\frac{2}{2}$. Witt.: Pferdebach, Zeche Walfisch !!

C. paniculata. $\frac{3}{3}$!!

C. remota f. typ. (Aschers.) $\frac{4}{3}$!!

C. echinata. $\frac{3}{3}$!!

C. leporina f. typ. (Koch, Grcke., Jgst.) 5; *var. argyroglochin Horn.* im Schatten der Wälder z. B. Langendr. Holz !!, Castr. !

C. elongata. $\frac{2}{3}$. Hert. Mk. !!, Asseln u. in Sumpfwiesen der Köln. Mind. Bahn (D. et R.)

C. canescens f. typ. (Grcke.) $\frac{3}{3}$. Hert. Mk., Dahlh., Ard. !!

C. Goodenoughii. 5 !!

C. acuta. 5; *f. chlorocarpa* z. B. bei A. !!

C. pilulifera. $\frac{4}{3}$!!

C. montana. $\frac{2}{3}$. Hag.; *var. lasiophylla Peterm.* Hohlbg. !!

C. ericetorum. Zw. Letm. u. Hohlbg. (Nic.).
C. verna. Hohlbg. (Nic.); *f. typ.* (Jgst., Aschers., Koch) A.: Bahnk. !!
C. digitata. Letm. (Nic.), Hohlbg.: Rachenberg (Mz.).
C. panicea. $\frac{1}{3}$. *f. typ. Peterm.* A. Diese Art ist durchaus nicht gemein, wie in den Floren angegeben ist! Hamd., welcher sie als „häufig b. Witt." anzeigt, hat sie zweifellos mit C. flacca verwechselt, weil diese Species dort zahlreich vorkommt u. in seinem Verzeich. fehlt!!
C. flacca a. laevis Peterm. $\frac{4}{3}$!!
C. pallescens. 5 !!
C. flava var. lepidocarpa Tsch. et laevis Peterm. $\frac{3}{3}$!!
C. distans. Weitmar (Jgst.).
C. silvatica f. typ. (Fiek.) $\frac{3}{3}$. !!
C. Pseudo-Cyperus. $\frac{3}{3}$. Dortm. (Jgst.), Holzw.!; *f. typ.* (Fiek) A.: Bahnteiche, Crng., Hert. Mk. !!
C. rostrata f. typ. (Aschers.) $\frac{2}{3}$. Witt.: Pferdebach !!
C. vesicaria a. macrolepis Peterm. $\frac{1}{1}$. A.; *b. microlepis Peterm.* spärlich b. A., häufiger b. Blkst., massenh. in der Hert. Mk. !!
C. acutiformis. $\frac{2}{2}$. Witt. (Hamd.), Hatt.!, Watt., Crnge. !!
C. riparia a. scabra Peterm. $\frac{2}{2}$. Ueckdf., Haus Grimberg; an letzt. Standorte auch *b. laevis* et *c. androgyna Peterm.*!!
C. hirta f. typ. (Grcke., Willk.) 5 !!

Fam. Gramineen.

†*Zea Mays* !!
††*Panicum sanguinale.* Gartenländereien, Schutt, unbest. !!
P. filiforme. $\frac{2}{2}$. Nur an Bahnk. gefund.: Holzw. (D. et R.), A., Bommern !!
P. Crus galli. $\frac{4}{2}$. Sehr variirend. Rispen bald grün, bald roth, Grannen bald kurz (*a. brevisetum Döll*) bald lang (*b. longisetum Döll*); *Uebergangsformen* von a. zu b. seltener !!
††*P. miliaceum*, unbest. !!
†*P. capillare* !!
Setaria viridis f. typ. (*Koch*) *a. longiseta Döll* nebst *f. purpurascens* et *f. nana Peterm.* $\frac{2}{2}$. Ard.: Aecker, Witt.: Schutt !!

S. glauca $\frac{3}{3}$!!

S. italica a. longiseta Döll. Häufig auf Sandboden b. Crng. (eingebürgert!), seltener auf Aeckern b. Kruck. (unbeständig), hier u. da auch auf Schutt. Diese Var., sowie *var. germanica P. B.* et *var. maritima* (P. marit. Lmk.) zieht u. verwendet man stellenw. zu Vogelfutter !!

Phalaris arundinacea. $\frac{4}{3}$; *var. picta L.* in Gärten u. auf Friedhöfen !!

††*Ph. canariensis* !!

Anthoxanthum odoratum f. typ. Jess. 5; *var. umbrosum Bl.* Hatt.: Ackerränder; *var. villosum Loisl.* in Menge im Ard. !!

A. Puelii, typisch. Auf einem Acker am Buchholz bei Holzw., wahrsch. eingeschleppt (Dem.).

Alopecurus pratensis a. pallidus Wrtg. $\frac{3}{1}$, besonders im Gebirge; *var. nigricans Sond.* 5, mehr auf fruchtbaren Wiesen; *var. interruptus Peterm.* Hatt.; *Formen* mit ausgewachsenen Blüthen vereinzelt !!

A. agrestis f. typ. (Fiek) 5 !!

A. geniculatus f. typ. (Jgst.) 5 !!

A. fulvus. Holzw. (D. et R.).

Phleum pratense f. typ. (Koch, Döll, Wrtg.) $\frac{4}{3}$; *var. nodosum Pers.* mehr an trockenen Stellen, besond. an Bahnk. !!

Agrostis vulgaris f. typ. (Koch) 5. Auf Meilerstellen finden sich Expl. ohne Ausläufer, mit grünen u. violetten Rispen u. unbegrannten Aehrchen !!

A. alba f. typ. (Grcke.) $\frac{1}{3}$. Blkst. !!; *var. gigantea Gaud.* Holzw.: Gebüsche vor der Ostendorfer Wiese, 1,5—2 m. hoch. (D. et R.).

A. canina a. vulgata Döll $\frac{2}{2}$. Ard., Hert. Mk. !!

Apera Spica venti. 5 !!

Calamagrostis lanceolata. Holzw.: Hoheleuchte, spärlich (Dem.); *f. typ.* (Grcke.) massenhaft in der Hert. Mk. !!

C. epigeios f. typ. (Jgst., Döll) $\frac{2}{2}$. Dorney, Sevgh. !!

C. arundinacea. Herd.: Wetterberg, häufig (Mz.)

Milium effusum. 5 !!

†*Stipa pennata* !!

Phragmites communis f. typ. (Jgst.) $\frac{4}{3}$!!

Sesleria coerulea. $\frac{2}{3}$. Hardt b. Hg., Hohlbg. !!, Letm. (Nic.)

Koeleria cristata. $\frac{2}{1}$. Holzw.: Bahnk. (D. et R.); *f. viridula Döll.* Witt.: Helenenthurm, Hatt.: Pferdebahn !! Ohne Zweifel überall eingeschleppt.

Aira caespitosa f. typ. (Koch, Fiek, Döll) $\frac{4}{2}$!!

A. flexuosa f. typ. (Koch) 5 !!

Holcus lanatus. 5 !!

H. mollis. $\frac{3}{2}$!!

Arrhenatherum elatius a. vulgare Koch, Peterm. 5; *var. biaristatum Peterm.* $\frac{4}{1}$!!

†††*Avena sativa a. alba Peterm.* !!

†*A. orientalis.* Unter dem vor. !!

†*A. strigosa a. glabra Peterm.* Unter A. sativa. !!

†*A. fatua a. hirsuta* et *b. glabrata Peterm.*, mit und ohne Grannen. Unter A. sativa !!

A. pubescens. $\frac{2}{2}$. Herd.: Bahndamm (Mz.); *f. typ.* (*Aschers.*) Crng.: Chausseegräben !!

(*A. pratensis* ist von Hamd. als „ziemlich häufig" b. Witten angezeigt. Diese Angabe kann nur auf einer Verwechslung mit A. flavescens beruhen, denn letzt. Spec. kommt dort massenhaft vor, fehlt aber in seinem Verzeichn.).

A. flavescens f. typ. (Fiek). $\frac{4}{2}$!!

A. caryophylla. $\frac{2}{3}$. Hiltrop: Wege, Eppdf.: Bahnk., Crng.: Sandboden 5 !!

A. praecox. $\frac{3}{3}$. Vorzugsweise in den Ruhrbergen !!

††*Gaudinia fragilis.* Castr.: Gasanstalt !

Sieglingia decumbens. $\frac{4}{3}$!!

Melica nutans f. typ. (Fiek) $\frac{2}{1}$. Hardt b. Hg., Volmst., Hohlbg. !!

M. uniflora. $\frac{3}{3}$!!

Briza media f. typ. (Döll) $\frac{4}{3}$!!

†*B. maxima* !!

††*Eragrostis minor.* Hatt.: Schutt, unbest. !

Poa annua f. typ. (Koch) 5 !!

P. nemoralis a. vulgaris Koch $\frac{4}{3}$!!; *var. multiflora Döll.* Westh.: Steinbrüche (D. et R.).

P. serotina a. glabra Döll. An der Ruhr stellenweise häufig, seltener auf Schutt !!

P. trivialis f. typ. (Döll) $\frac{4}{3}$!!
P. pratensis a. vulgaris Döll 5 !!
P. compressa f. typ. (Koch) $\frac{3}{2}$!!
Glyceria aquatica. $\frac{4}{3}$!!
G. fluitans a. acutiflora Sond. !! 5; *Uebergangsformen* zu Gl. plicata Fr. im Ard. !; *f. pseudo-loliana* zw. Opherd. u. Billmerich, massenh. (Dem.).
Catabrosa aquatica. Villigst (Nic.).
Molinia coerulea f. typ. (Koch) $\frac{4}{3}$!!
Dactylis glomerata f. typ. (Koch, Fiek) 5; *var. hispanica Koch* vereinzelt an trockenen Stellen, zieml. häufig b. Crng. !!
Cynosurus cristatus. 5 !!
Festuca distans. $\frac{1}{3}$. Curl !!
F. sciuroides f. typ. (Döll) $\frac{2}{2}$. In Steinbrüchen bei A. u. auf dem Blick, häufiger an Bahnk. z. B. b. Witt. u. Westenf. !!
F. ovina. 5; *var. tenuifolia Sibth.* z. B. auf Höhen im Muttenthale; *var. duriuscula Koch* massenh. b. Hohsyb. !!
F. duriuscula L. Syst. nat. a. typ. (Koch) $\frac{4}{3}$!!
F. rubra f. typ. (Koch) $\frac{3}{2}$. !!
F. silvatica. Zahlreich in den Ruhrbergen bei Herd. u. nach Hohsyb. hin, weit spärlicher b. Blkst. !!
F. gigantea f. typ. (Koch) $\frac{4}{3}$; *var. triflora Koch* an trockneren Stellen !!
F. arundinacea $\frac{3}{2}$. Meist an Bahnk. Variirt grannenlos u. kurz begrannt !!
F. elatior L. f. typ. (Jgst., Grcke.) 5. An üppigen Stellen werden die Halme viel höher; die Aeste stehen dann meist einzeln u. tragen 5—8 Aehrchen !!
Brachypodium silvaticum var. villosum Peterm. $\frac{2}{2}$. Abhänge b. Witt., im Dorney !!
B. pinnatum a. vulgare Koch, mit behaarten Aehrchen. $\frac{2}{2}$. Ackerränder b. Witt., Dämme der alten Zeche Engelsburg bei Eppdf. !!
Bromus secalinus a. vulgaris Koch 5; *var. submuticus Rchb., var. grossus Willk., Koch* (B. gross. Desf.) et *var. velutinus Koch* (B. velut. Schrd.) an zahlreichen Stellen, bald reichlich, bald spärlich !!; *var. hordeaceus Gmel.* Holzw.: unter Wintergerste (Dem.).

B. racemosus. $\frac{4}{3}$!!

B. mollis f. typ. (Döll) 5; *var. nanus* (Br. nanus Wgl.) zahlreich an trockenen Stellen !!

B. arvensis. $\frac{3}{2}$. Schutt, besond. an Bahnk.; bei Hatt. fand ich sehr *robuste Formen* mit abweichendem Habitus !!

††*B. squarrosus f. typ.* (Koch). Mehrere Jahre zahlreich am Bahnhofe in Westenf.; *var. villosus Koch* $\frac{1}{1}$. Witt.: Schutt, unbest. !!

B. asper. Hag.: an einem Waldrande (Hss.), Holzw.: Heidberg, häufig; daselbst auch *var. serotinus Ben.* (D. et R.).

B. erectus $\frac{3}{2}$, fast nur an Bahnk.; auf Wiesen z. B. Witten: Pferdebach; *var. villosus Kth.* an Bahnk. b. Hatt. u. Herne, häufig !!

B. inermis Leyss. Kupferdreh (Möller), Hag. (Hss.); *a. muticus Peterm.* an Ackerrändern in Crengeldanz !!

B. sterilis f. typ. (Jgst.) $\frac{4}{3}$!!

B. tectorum f. typ. (Jgst.). $\frac{3}{3}$!!

†*B. uniolioides* !!

†*Triticum vulgare a. aestivum L. α. glabrum* et *β. velutinum*; *b. hibernum L. α. glabrum* et *β. velutinum* !!

T. repens. 5. Sehr variirend. Besonders veränderlich ist *a. acutum Peterm.*: Aehre einfach od. ästig, Aehrchen einzeln, zu 2 oder gar zu 3 nebeneinanderstehend u. 5—7blüthig, Spelzen stumpf od. kurz stachelspitzig, so besonders in Gräben; etwas seltener ist *var. Vaillantianum Wulfen*, wovon ich am Ruhrufer b. Herd. Expl. mit stark behaarter Spindel fand, auch die Länge der Grannen ist variabel; *var. sepium Thuill.* findet sich vorzugsweise unter Gebüsch an Gewässern; *var. dumetorum Schrb.* traf ich mit Seitenährchen an, z. B. auf Aeckern b. Hatt. !!

†*Secale cereale* !!

†*Hordeum vulgare* !!

†*H. hexastichon* !!

†††*H. distichum* !!

H. murinum a. genuinum v. Hausm. $\frac{4}{3}$.

Lolium perenne f. typ. (Jgst.) 5; *var. viviparum Rth.* vereinzelt; *var. cristatum Döll* $\frac{4}{1}$; *var. multiflorum Sond.*

(var. orgyiale Döll) $\frac{3}{2}$; *var. compositum Thuill.* vereinzelt !!

L. multiflorum f. typ. (Fiek, Aschers.) $\frac{4}{3}$, wird wohl überall ausgesäet sein, daher vorzugsweise an Bahnk. vorkommend !!

L. temulentum a. macrochaetum Al. Br. $\frac{4}{2}$, am häufigsten unter Avena sativa, demnächst unter Hordeum; *var. leptochaetum Al. Br.* 1. *robustum Rchb.* einmal auf Schutt b. Witt., unbest. !!

Nardus stricta a. humilis Peterm. $\frac{3}{3}$!!

Fam. Coniferen.

†*Taxus baccata* !!

Juniperus communis $\frac{4}{1}$, auch angepfl. !!

†*Sabina officinalis* !!

†*Thuja occidentalis* !!

†*Th. orientalis* !!

†*Pinus silvestris* !!

†*P. Pinaster Sol.* (non Ait.!) In einem Wäldchen b. A. !!

†*P. Strobus* !!

†*Abies alba* !!

†*Picea excelsa.* !!

†*Larix decidua* !!

B. Gefässkryptogamen.

Fam. Equisetaceen.

Equisetum arvense f. typ. (Jgst.) 5; *var. decumbens Mey.* $\frac{3}{2}$!!

E. maximum f. typ. (Fiek, Döll) $\frac{2}{2}$. Lütgend.: Wäldchen bei Haus Dellwig (Fhrr. v. Spiessen); Witt.: Ackerränder und Waldungen bei der Zeche Walfisch; zw. Wetter und Herd.: Chausseegraben !!, Holzw. !; *var. breve Milde* $\frac{1}{2}$. Witt: Zeche Walfisch !!

E. silvaticum f. typ. (Fiek) $\frac{3}{3}$!!

(*E. pratense.* Hatt. (Wss.). Leider erhielt ich hiervon keine Expl. zur Ansicht; wahrscheinlich beruht die Angabe auf Irrthum).

E. palustre f. typ. (Aschers., Döll, Fiek) $\frac{4}{3}$; *var. tenue*

Döll an trockneren Stellen; beide Formen sind stellenweise mehr od. weniger variabel !!

E. limosum. $\frac{4}{3}$; *var. Linnaeanum Döll* ist entw. astlos oder wenig ästig; *var. verticillatum Döll. a. brachycladum* geht vielfach in *b. leptocladum Döll* über !!

Fam. Lycopodiaceen.

Lycopodium annotinum. $\frac{1}{1}$. Ard.: Schluchten, bis jetzt nur steril gefund. !!

L. clavatum f. typ. (Aschers.) $\frac{4}{1}$. Nur im Gebirge und meist steril; *var. tristachyum Hook.* Ard., selten und nur steril !!

Fam. Ophioglossaceen.

(*Ophioglossum vulgatum*, von D. et R. an mehreren Stellen östl. von Holzw. gefund., dürfte im nordöstl. Theile des Kreises Dortm. vorkommen).

Fam. Osmundaceen.

Osmunda regalis. $\frac{1}{2}$. Hert. Mk.: im südöstl. Theile des Waldes !!

Fam. Polypodiaceen.

Polypodium vulgare. $\frac{4}{5}$. Variirt ausserordentlich. Nachfolgende Formen sind grösstentheils überall zu finden, namentlich an etwas feuchten und schattigen Stellen; mit Ausnahme von 2 und 3 kommen sie z. B. alle an einer wenige Schritte langen Mauer in Rüdingh. vor.

Var. commune Milde,
„ *crenatum Wrtg.* (nur zum Theil gut ausgeprägt),
„ *dentatum Lasch.* Herd.: Wetterberg (Mz.),
„ *auriculatum Wrtg.* (Nach der Diagnose von G. Becker ist hiervon var. auritum Willd. verschieden),
Uebergangsformen von var. auriculatum zu pinnatipartitum,
var. attenuatum Milde (var. cuspidatum Wrtg.),
„ *angustatum m.* (Höhe 30—40 cm., Spreite und Segmente vom Grunde an geradlinig verschmälert),
„ *var. angustum Hausm.*,
„ *abbreviatum Wrtg.*

(Die Var. *serratum, cuspidatum* u. *oppositum Wrtg.* gehören zu verschiedenen der vor. Formen).

Monstrositäten:

f. furcatum Lasch,
Uebergänge zur f. geminatum Lasch,
f. geminatum Lasch !!
Phegopteris polypodioides $\frac{3}{2}$!!
Ph. Dryopteris. $\frac{2}{1}$. A., Ard., Ostende, Blkst. !!
Ph. Robertianum. Hohlbg.: an mehreren Stellen !
Aspidium lobatum Kunze (Sw.) a. longilobum Milde. Hatt.: Klyff !; *Uebergangsformen* von a. longilob. zu b. platylob. Volmst.; *b. platylobum Milde* $\frac{3}{2}$: In den Ruhrbergen von Hohsyb. bis Horst !!, bei Dortm. (Jgst.) *c. deltoideum Milde* (= *rotundatum Döll*) $\frac{1}{1}$: Zw. Herd. u. der Fkbg. !!
Polystichum Thelypteris. Holthausen b. Castr.: Waldsumpf, steril (Mz.).
P. montanum f. typ. $\frac{4}{2}$. Im Gebirge, namentlich in der Ruhrgegend !!
P. Filix mas. $\frac{4}{3}$; *a. genuinum Milde* $\frac{3}{2}$; *b. crenatum Milde* $\frac{3}{2}$; *c. incisum Milde* $\frac{2}{2}$; *d. incisum Döll (non Milde)* $\frac{4}{3}$, oft nicht gut ausgeprägt: in b übergehend; *e. umbrosum Milde* $\frac{2}{1}$: Ard. !!
P. spinulosum. $\frac{4}{2}$; *a. genuinum Roep.* $\frac{4}{2}$; *Uebergänge* von a. genuinum zur Var. exaltatum Lasch $\frac{3}{2}$; *b. exaltatum Lasch* $\frac{1}{2}$: Zw. Herd. u. der Fkbg. (Die Expl. sind nicht typisch; sie nähern sich der Var. *c. elevatum A. Br.*); *var. dilatatum Röp. a. deltoidum Milde* überall !!
Cystopteris fragilis var. anthriscifolia Koch $\frac{4}{2}$; *var. cynapifolia Koch* viel seltener, z. B. in einem Hohlwege in Höntr. !!
Asplenium Trichomanes f. typ. $\frac{4}{2}$!!
A. Felix femina $\frac{4}{3}$, sowohl *var. fissidens* als auch *var. multidentatum Döll.* Zur 1. Var. gehören folgende Unterformen:

a) *Polypodium molle Schrb.* (= f. bidentata Döll erw., nicht Athyrium molle Rth.). Besonders in trockenen Waldungen der Ebene verbreitet.
b) Zahlreiche *Uebergänge* von Athyrium molle Roth. (nicht Polyp. molle Schrb.) zu Athyr. ovatum Rth.
c) Athyr. ovatum Rth. $\frac{1}{1}$: Brun.: Schatt. und feuchte

Waldstellen. Diese Form geht allmählich in var. mult. Döll. über. — An trockenen und lichten Höhen kommen obige Varietäten in der Form *complicatum Hartm.* (= Athyr. rhaeticum Rth.) vor. !!

A. Ruta muraria a. Brunfelsii Heufl. $\frac{4}{3}$!!

A. Adiantum nigrum a. nigrum Heufl. αα. lancifolium Heufl. $\frac{1}{1}$. Zw. Herd. u. der Fkbg. !! Die Wedel sind breiter als gewöhnlich. (Die von D. et R. bei Hohsyb. angegeb. Stelle wird mit dieser identisch sein.)

A. septentrionale. Herd.: am Sonnenstein (Mz.).

Scolopendrium vulgare a. attenuatum Becker. Wedel 3—7 cm. breit bei gleicher Länge. Massenh. zw. Herd. u. der Fkbg., sonst spärlich, z. B. zw. Herd. u. Wetter !!, Hatt.: in einem Brunnen am Eiken, Hohlb.: Weisser Stein (Wss.).

Blechnum Spicant a. vulgare Becker et b. angustatum Milde $\frac{4}{3}$; metamorphosirte u. gegabelte Wedel stellenw. nicht sehr selten !!

Pteris aquilina a. vulgaris Becker nebst den Unterformen *pubescens. A. Br.* (= *lanuginosa Hook.*) *et brevipes Tsch.* $\frac{4}{3}$; *c. rotundata* Becker $\frac{2}{1}$: Ard. !!

(*Struthiopteris germanica* ist von dem von Dr. H. Müller bei Blkst. angezeigten Standorte durch den Bau der Bahn verschwunden. Nach Jgst. (Flora, 3. Aufl.) soll der Farn von Dr. v. d. Marck auch bei Witt. gefunden sein; letzterer theilte jedoch später mit, dass er ihn dort nur vermuthet habe).

Die intermittirende heisse Springquelle zu Neuenahr in der Rheinprovinz[1]).

Vom

Geheimen Bergrath und Professor Dr. Jacob Nöggerath.

In der vorjährigen Herbstversammlung unseres Vereins am 7. October 1883 habe ich eine Mittheilung über die Entdeckung des Apollinarisbrunnens und der Quellen des Bades Neuenahr gemacht. Mit Bezug auf dieselbe scheint der Wiederabdruck eines Aufsatzes des Berghauptmanns Nöggerath: „Die intermittirende Springquelle zu Neuenahr in der Rheinprovinz" von Interesse zu sein, da derselbe wohl den meisten unserer Mitglieder unbekannt geblieben ist oder dem Gedächtnisse derselben entschwunden sein dürfte. Derselbe ist erschienen in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung, Jahrgang XXI, 1862, Nr. 4, 22. Januar, S. 29—32.

H. v. Dechen.

Der zweite Band (1857) von „Westermann's Jahrbuch der illustrirten deutschen Monatshefte" enthält S. 27 ff.

---

1) Gleich nach dem ersten Eintreten des Phänomens hatte ich eine Notiz über dasselbe in der „Kölnischen Zeitung" erscheinen lassen. Sie ist hier mitbenutzt worden, aber bedeutend ausgeführt und zum selbstständigen, Alles Einzelne und auch das später Vorgekommene umfassenden Aufsatze verändert.

einen Aufsatz mit der Ueberschrift: „Die neuen Mineralquellen- und Bäder-Unternehmungen am Rhein“. Darin ist unter anderem auch Nachricht gegeben von der Gründung und Errichtung des Bades Neuenahr im Ahrthale. Damals war dieser Gegenstand fast nur ein Project; seitdem aber hat nicht allein eine prachtvolle Anlage grosser Badegebäude, eines Kurhauses und einladender Gartenanlagen an diesem Punkte stattgefunden, sondern das Bad, gegründet auf das Vorhandensein reicher warmer kohlensaurer und vorzüglich natronhaltiger Mineralquellen, erfreut sich bereits einer bedeutenden Frequenz des Besuches und viele glückliche Kuren sind dadurch und durch die Mitbenutzung der vorhandenen Thermal-Trinkquellen zur Durchführung gebracht worden. Neuenahr steht schon jetzt in der Reihe der starkbesuchten Badeorte Deutschlands, und es ist keinem Zweifel unterworfen, dass dieses Bad, wie es die letztvergangenen Jahre faktisch bewiesen haben, sich mit jedem Jahre noch mehr heben wird. Es ist nicht meine Absicht, hier eine eingehende Beschreibung des Bades Neuenahr zu geben; ich will nur wieder in die Erinnerung bringen, dass man von Alters her in dem schönen Ahrthale, welches bei dem Städtchen Sinzig in den Rhein mündet, massenhafte Exhalationen von Kohlensäuregas kannte, welche mit erhöhter Temperatur am Fusse des bedeutenden Basaltberges Neuenahr in dem Orte Beul dem Boden entströmen. Sie gaben den Fingerzeig zu der Erbohrung jener warmen Mineralquellen, welche von Georg Kreuzberg in Ahrweiler und Geheimen Bergrath Professor Dr. G. Bischof vereint mit grossem Erfolge ausgeführt worden sind. Dr. Carl Bischof leitete vorzüglich diese Arbeiten, durch welche so reichlich sprudelnde Kohlensäure und Mineralsalze enthaltende Thermen entdeckt wurden, dass sie wenig dem Carlsbader Sprudel nachstehen. Eine Aktien-Gesellschaft gründete hierauf die Bad-Anlage. Hier soll allein eine einzig interessante Erscheinung hervorgehoben werden, welche sich jüngst bei einer der hier vorhandenen fünf Bohrquellen ergeben hat. Es entstand nämlich am 3. October 1861 bei derselben plötzlich ein periodisch-intermittirender Sprudel, welcher in seiner Grossartigkeit von wenigen

ähnlichen Erscheinungen überboten werden möchte. Die Nachrichten darüber veranlassten mich, am 8. October die Sache an Ort und Stelle näher zu untersuchen.

Folgendes ist das Resultat meiner Beobachtungen:

Zur Vermehrung der Mineralwasserquellen und in der Hoffnung, eine solche von noch höherer Temperatur zu erhalten, als die bereits vorhandenen, hatte man das fünfte Bohrloch von 286 Fuss Tiefe niedergestossen. Damit waren Wasserzuflüsse von nach der Tiefe immer höherer Temperatur erreicht worden; die höchste Temperatur betrug nach den Bohrregistern 35° R. Das Bohrloch steht in einem 12 Fuss im Gevierte messenden gezimmerten Schachte von 16 Fuss Tiefe, auf dessen Grunde noch ein rundes Bassin von 4 Fuss Tiefe und 6 Fuss innerer Weite eingemauert ist. Die Mündung des Bohrlochs liegt also 20 Fuss unter dem Tagesniveau. Das Bohrloch ist, von oben nieder bis zu 90 Fuss Tiefe, mit einer Röhrentour von 15 Zoll lichter Weite ausgefüttert; hierauf hatte man eine zweite Tour von 11 Zoll innerer Weite bis zur Tiefe von 220 Fuss eingesenkt. Dann war mit demselben Durchmesser von 11 Zoll das Loch noch 20 Fuss tiefer ohne Röhren niedergebohrt, und endlich die letzten 46 Fuss, ebenfalls ohne Röhren, mit einer Weite von 8 Zoll.

Vom 10. December vor. Js. bis Anfangs Februar 1861 ruhte die Arbeit. Nun wollte man, um die äusseren Wasser, welche durch die Nieten der Röhren und am unteren Ende der zweiten Tour eindrangen, zurückzuhalten, den oberen Theil des Bohrlochs mit Beton auskleiden, und warf deshalb zunächst, um für den Beton eine feste Unterlage zu bekommen, Sand hinein, bis derselbe 110 Fuss hoch über dem Tiefsten stand. Der Sand musste, als die Verdichtung bewerkstelligt war, natürlich wieder herausgeholt werden, ehe man die Bohrarbeiten fortsetzen konnte. Bis zum 10. September cr. waren 89 Fuss herausgeschafft, also noch ein Sandkegel von 21 Fuss Höhe im Tiefsten des Lochs. Hier ward die Arbeit wieder sistirt, weil zunächst der Abzugscanal für die Quelle gebaut werden sollte. Dieser war eben fertig, und man gedachte Montag den 7. October die Arbeiten am Bohrloch wieder aufzunehmen, als plötzlich

Donnerstag den 3. October, Morgens gegen 9 Uhr, die unterirdischen Kräfte sich selber Luft machten. Die herbeieilenden Zuschauer fanden die Eruption, welche wahrscheinlich schon vor einiger Zeit begonnen, um 9 Uhr bereits in vollem Gange. Das Wasser im Schachte stieg fortwährend unter bedeutendem sprudelnden Wellenwerfen, und unmittelbar über dem Bohrloche erhoben sich unregelmässig, bis zu einer Höhe von 3 Fuss über dem Schachte, mächtige, springbrunnenähnliche Strahlen. Der Sand wurde natürlich zunächst mit aus dem Bohrloche in die Höhe geworfen, aber auch grössere und bis faustdicke Stücke von Grauwackensandstein und Quarz, letztere von der Art, wie sie vielfach die Adern der Grauwacke erfüllen, welche wahrscheinlich in den unterirdischen Höhlen und Spalten durch die Gewalt der drängenden Wasser- und Gasmassen losgerissen waren, flogen bis über den Rand des Schachtes.

Ungefähr noch eine Stunde lang beobachteten die überraschten Zuschauer das neue grossartige Phänomen, als es plötzlich, wie mit einem Zauberschlage aufhörte. Aber schon um 11 Uhr zeigten sich die Vorboten einer neuen Eruption, nicht minder heftig als die erste, und seitdem haben sich dann in nicht ganz gleichen Perioden dieselben Erscheinungen wiederholt. Die Eruptionen selbst dauerten anderthalb bis zwei, die Zeiten der Ruhe zwei bis drei Stunden.

Als ich zur Stelle kam, am 8. October gegen halb 1 Uhr Mittags, hatte die letzte Eruption vor kaum einer halben Stunde geendet. Ruhig und klar stand das Wasser in dem gemauerten Bassin auf dem Grunde des Schachts. Ein Kreis von kleinen Gasbläschen, die an den Wänden der Röhre emporstiegen, bezeichnete die Lage derselben auf dem Wasserspiepel des Bassins, $1^1/_2$ Fuss über dessen Grunde, und war die einzige Andeutung der in der Tiefe schlummernden Kräfte. Die Temperatur des Wassers im Bassin betrug 31^0 R., 12 Fuss tief im Bohrloche aber 32^0 R. Die Luft im Schachte war ganz erträglich, kaum merklich mit Kohlensäure geschwängert. Um $1^3/_4$ Uhr zeigte sich Vermehrung der aufsteigenden Gasblasen und die erste Bewegung auf dem Wasser. Es entstand ein schwacher

Sprudel vom Centrum nach der Peripherie des Bassins, worin der Wasserspiegel zuerst nur äusserst langsam in die Höhe stieg. Um $2^1/_2$ Uhr war er 3 Zoll gewachsen und die Bewegung des Wassers war ungefähr so stark wie die der zunächst dem Kurhause gelegenen Quelle, welche den Namen „der grosse Sprudel“ führt, es war bloss ein starkes Aufwallen, ohne hoch aufsteigende Wasserstrahlen. Nach $2^1/_2$ Uhr wurden die Bewegungen heftiger, der Gas- und Wasserzudrang merklich stärker. Der Wasserspiegel stieg mit zunehmender Geschwindigkeit. Um 2 Uhr 39 Minuten stand er $30^1/_2$ Zoll hoch im Bassin, um 2 Uhr 42 Minuten 34 Zoll, 2 Uhr 44 Minuten 38 Zoll. Das Wasser hatte $32^1/_2{}^0$ R. Temperatur. Um 2 Uhr 50 Minuten musste ich die Sohle des Schachtes verlassen, weil das Wasser über den Rand des Bassins trat; auch merkte man schon eine starke Ansammlung von kohlensaurem Gas. Von nun an nahmen die Erscheinungen einen immer grossartigeren Charakter an. Der weite Schacht, 12 Fuss im Quadrat, füllte sich trotz seiner mangelhaften Verschalung und des 4 Fuss hohen und 3 Fuss breiten Abzugscanals immer mehr mit Wasser an, das mit heftigen Stössen aus der Mitte hervorbrach und in schäumender Wuth an den Wänden des Schachtes emporschlug. Um 3 Uhr 8 Minuten stand das Wasser 4 Fuss hoch im Schachte. Es hatte eine Temperatur von $33^1/_2{}^0$ R. 7 Minuten später, um $3^1/_4$ Uhr, war der Wasserstand schon 4 Fuss höher, und die Gewalt der Eruption hatte, wie es schien, ihren Höhepunkt erreicht. Der ganze obere Theil des Schachtes war mit Kohlensäure angefüllt, deren Temperatur mit 29^0 R. gemessen wurde. Auch über dem Erdboden erhielt sich in der Nähe noch eine niedrige Schicht des schweren Gases und ein unglückliches Wesen war seiner lebenerstickenden Kraft bei einer der letzten Eruptionen bereits zum Opfer gefallen. Es war ein kleiner Hund, der zu Anfang der Eruption in der Nähe auf dem Boden eingeschlummert, aber nachher nicht wieder ins Leben zurückzubringen war. In ungeheuren Massen stieg das heisse Wasser von der Mitte aus empor, es fiel zurück und schäumende Brandung peitschte die Wände des Schachtes. Dann folgte wohl ein kurzer Augenblick der

Ruhe, aber wieder und immer wieder „spritzte der dampfende Gischt“ oft über den Schacht hinaus empor. Plötzlich, um 3 Uhr 55 Minuten, war das gewaltige Schauspiel vorüber; die eigentliche Katastrophe hatte eine halbe Stunde gedauert.

„Wie ein Traumbild zerrinnt beim Erwachen des Morgens“, sagte Sartorius von Waltershausen von der Beendigung der Eruption des Geysers auf Island, und wirklich stimmt in allen Erscheinungen diese neue Quelle des Ahrthales mit keiner anderen vielleicht mehr überein, als mit jener altberühmten im rauhen Norden. Der Wasserspiegel sank zuerst plötzlich um 3 Fuss, dann allmälig bis zum alten Stande im Bassin. Während dessen stiegen allenthalben an den Wänden des Schachtes Gasbläschen empor; es war die zurückkehrende überschüssige Kohlensäure, die während der Eruption mit dem Wasser in das Gebirge gedrungen war.

Ganz besonders verdient noch der Einfluss des Phänomens des neu erbohrten Sprudels auf die nahe gelegenen übrigen alten Mineralquellen hervorgehoben zu werden. Die schon erwähnte, zunächst dem Kurhause gelegene entfernteste Quelle, „der grosse Sprudel“, dessen Bohrloch 262 Fuss tief niedergeht, hat durch die neue Erscheinung durchaus keine Veränderung erlitten. Ganz in der Nähe der neuerbohrten Quelle liegen noch drei andere; eine derselben, „der Mariensprudel“, zwanzig Schritte von der neuerbohrten gelegen, hat aber seit der ersten Eruption der letzteren ihre sonst heftig sprudelnde Thätigkeit eingestellt; dagegen zeigen sich die beiden anderen, die Trinkquellen „Victoria“ und „Augusta“ auf eine merkwürdige Weise nur bald nach dem Anfange der eigentlichen jedesmaligen Eruption und während derselben von dem neuen Rivalen beherrscht; ihre Wasserspende hört während dieser Zeit gänzlich auf. Sie liegen in gerader Richtung ungefähr 70 Schritte entfernt, sind bei 83 resp. 86 Fuss Tiefe erbohrt, haben aber eine niedrigere Temperatur von 20 resp. 22° R. und nur geringen wallenden Sprudel.

Beide waren noch in voller Thätigkeit, als der neue Sprudel schon gewaltig tobte, setzten aber sofort bald nach-

her ganz aus, und so wie der neue Sprudel sein Spiel beendigt hatte und nun ruhig abfloss, ergossen jene beiden Quellen wieder in alter gewohnter Weise ihr Wasser. Wir haben also hier die eigenthümliche Erscheinung, dass benachbarte Quellen, das neue Bohrloch einerseits und die Victoria- und Augusta-Quelle andererseits, abwechselnd intermittiren und gewissermassen einander ablösen.

Um die Erscheinungen des erbohrten intermittirenden Sprudels noch imposanter zu machen, hatte ich den Rath gegeben, auf das Bohrloch eine engere Röhre zu setzen. Es ist dies auch seitdem zur Ausführung gekommen. Man hat dieser Aufsatzröhre eine lichte Weite von 5 Zoll gegeben. Ein Augenzeuge berichtet darüber Folgendes: „Am 19. October wurde der schliessende Kolben um 4 Uhr 10 Minuten Nachmittags herausgezogen, der Sprudel quoll mit einer furchtbaren Macht plötzlich empor und die dampfende Wassersäule erreichte binnen 40 Sekunden eine Höhe von 58 Fuss. Die Grossartigkeit und Pracht des Schauspiels spottet aller Beschreibung: der Eindruck des Phänomens ist dermassen überwältigend, dass man sich förmlich zusammennehmen muss, um die Einzelheiten desselben zu beobachten. Der Sprudel hielt sich etwa 25 bis 30 Minuten auf derselben Höhe, dann sank er einige Fuss und blieb in voller Kraft stets an 45 bis 50 Fuss hoch, bis wir mit einbrechender Dunkelheit die Stelle verliessen. Bald darauf war es mit grosser Mühe, während die Thätigkeit des Sprudels nicht nachliess, gelungen, den schliessenden Kolben wieder aufzusetzen; allein die unterirdische Kraft warf ihn wieder heraus, und der Sprudel tobte bis 2 Uhr Morgens, ohne zu intermittiren fort. Man ist nun damit beschäftigt, den Quell vollständig zu fassen und durch eine Handvorrichtung das Oeffnen und Verschliessen des Sprudels in die Hand zu bekommen.“

Es ist ganz natürlich, dass bei der bedeutenden Verminderung der Dicke des Strahls durch die engere Röhre, daher dem verhältnissmässig geringeren Abfluss des Wassers, vorzüglich aber durch dessen Zurückhalten, die Intermittenz des Sprudels nur sehr viel später als sonst gewöhnlich eintreten kann.

Wie wir vernehmen, ist der Verschluss seitdem bewirkt, und es wird jetzt der Hahn des Sprudels nur alle acht Tage und zwar des Sonntags Nachmittags geöffnet; an den Wochentagen bleibt er wegen der Einwirkung auf die anderen Quellen des Bades geschlossen; an dieser Einwirkung hat sich aber gegen die obige Schilderung bis jetzt noch nichts geändert.

Ob aber Veränderungen der Erscheinungen am neuen Sprudel und an den anderen Mineralquellen eintreten werden, wenn die Bohrlöcher der letzteren tiefer niedergestossen werden, lässt sich bei der Unbekanntschaft mit dem Laufe und dem Zusammenhange der Mineralwasserquellen und den Gasausströmungen in den unterirdischen Spalten und Höhlungen nicht sagen.

Der gänzlich trocken gelegte Mariensprudel, welcher nicht dem grösseren Bade-Unternehmen angehört, sondern einen anderen Besitzer hat, soll, wie man vernimmt, wirklich jetzt tiefer erbohrt werden.

Das Gebirge, in welchem die Quellen erbohrt sind, besteht aus Grauwacke der devonischen Formation, welche mit einer etwa 60 Fuss mächtigen Alluvialschicht, vorwaltend aus Flussgeschieben, überlagert ist. Unter der Grauwacke wird sich aber wahrscheinlich in nicht gar grosser Tiefe der Basalt ausbreiten, welcher in frei zu Tage stehenden Massen den nahe gelegenen Berg Neuenahr bildet. Die aus der Tiefe durch den Basalt aufsteigende heisse Kohlensäure ist es wahrscheinlich, welche dem Mineralwasser seine Wärme gibt. Der mineralische Gehalt der Quellen ist ebenso wahrscheinlich die Folge der successiven Auslaugung des Basalts und seiner begleitenden Conglomerate und Tuffe.

Die Analogie anderer alt- und neuvulkanischer Gegenden weist unverkennbar auf diese Deutungen hin. Wir brauchen hier nur die massenhaften permanenten Exhalationen von kohlensaurem Gas (sogenannte Moffeten nach dem Sprachgebrauch am Vesuv) in Java, am Laacher See, in der hohen Eifel, in der Auvergne, im Vivarais, in Velais u. s. w. zu citiren. Die Kohlensäure ist bekanntlich ein vortreffliches Lösungsmittel vieler Salze und trägt vorzüg-

lich dazu bei, dass die Wasser mineralische Theile aus den Gesteinen, welche sie durchlaufen, auflösen und die Umwandlung des süssen Wassers in Mineralwasser bedingen. G. Bischof hat es sogar wahrscheinlich gemacht, dass die vulkanische Kohlensäure in Höhlen und Weitungen des tiefen Erdinnern im tropfbarflüssigen Zustande unter bedeutendem Druck vorhanden sein könne. In kaum halbstündiger Entfernung von Neuenahr liegen noch mehrere werthvolle Mineralquellen von geringer Temperatur. Sie kommen alle in der Nähe von mächtigen Basaltfelsen zu Tage, wenn auch, wie zu Neuenahr, unmittelbar aus der Grauwacke.

Von besonderem Interesse ist, ausser der merkwürdigen alternirenden Einwirkung auf die benachbarten Quellen, das Intermittiren des Sprudels, welche beide Erscheinungen eine gleichartige Grundursache haben werden. Der intermittirende Sprudel ist, wie schon erwähnt, das getreue Bild des Geysers auf Island, aber ausserdem gibt es auch einige Quellen des Continents, welche ähnlichen Phänomenen unterworfen sind. Zur Erklärung dieser seltsamen Erscheinung hat man besonders zwei Theorien aufgestellt. Nach der einen soll, wenn sich in unterirdischen Reservoirs über dem Wasserspiegel die Spannung der Gase so weit vermehrt hat, dass sie stärker ist als der Druck der gegenlastenden Wassersäule, dann die letztere bis zur Ausgleichung emporgehoben werden; es ist die Theorie des Heronsballs und der Feuerspritze. Die andere Theorie ist von Bunsen zur Erklärung der Geyser-Eruptionen aufgestellt worden. Er lässt das in den Schlund des Geysers zurückfallende Wasser, welches nach einer Eruption an der Oberfläche erkaltet ist, in den Canälen nach und nach wieder von Neuem eine höhere Temperatur annehmen, so dass das Wasser in der Tiefe unter dem Druck der auflastenden Wassersäule dampfförmig wird und dann die Explosion bewirkt. Seine Messungen der Temperaturen im Innern des Geyser-Schlundes sprechen für diese Anschauung.

Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, von wie grosser Wichtigkeit jener Quellenfund für den Aufschwung des jungen Bades ist. Der grosse Wasserreichthum und vor Allem die hohe Temperatur der neuen Quelle, die alle

übrigen mit 2 bis 3° R. übertrifft, sind Momente, welche der Gesellschaft für die Gründung und Errichtung des Bades Neuenahr die günstigsten Aussichten eröffnen, und das neue Naturschauspiel wird die Anziehungskraft verstärken, die auch schon manchen Gesunden zu der schönen, reizend gelegenen Bade- und Trinkanstalt geführt hat.

Ganz absichtlich versehe ich diese Mittheilung mit ihrem Datum, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass später noch bei den Phänomenen Veränderungen eintreten können. Eine genaue Tagebuchführung über alle Ereignisse, welche bei diesen Quellen vorkommen, kann vielleicht in der Folge nähere Fingerzeige darbieten über ihr unterirdisches und gegenseitiges Verhalten.

Bonn, 28. December 1861.

Ist ein wesentlicher Unterschied anzunehmen zwischen anorganischen und organischen Verbindungen rücksichtlich der Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Constitution?[1])

Von

Dr. C. Hintze in Bonn.

Der französische Mineraloge Hauy hat für seine glänzendste Entdeckung den Satz gehalten, dass jedem Körper von eigenthümlicher chemischer Zusammensetzung auch eine eigenthümliche Krystallform zukommt, und dass eine Ausnahme davon höchstens die im regulären System krystallisirenden Körper machen.

Diesen Satz wesentlich zu modificiren, musste eine neue Lehre berufen erscheinen, die begründet wurde durch eine Arbeit, welche Eilhard Mitscherlich am 9. Dec. 1819 der Berliner Akademie vorlegte.

Gelegentlich der Untersuchung der phosphorsauren und arsensauren Salze, die Mitscherlich zunächst nur vom rein chemischen Standpunkte aus interessirten, fiel ihm die unerwartete Thatsache auf, dass die entsprechenden Salze beider Säuren, so weit es der Augenschein beurtheilen liess, oft eine gleiche Form hatten. Da Mitscherlich selbst sich noch fast gar nicht mit Krystallographie be-

---

1) Vorlesung, gehalten behufs Habilitation vor der philosophischen Facultät der Königl. Universität zu Bonn, am 5. August 1884.

schäftigt hatte, suchte und fand er einen belehrenden und fördernden Mitarbeiter an Gustav Rose. Gemeinschaftlich untersuchten beide die Kalium- und Ammoniumsalze der Phosphorsäure und Arsensäure, und fanden in der That ihre Form gleich.

Die vier Salze haben eine analoge chemische Formel, wenn man Phosphor mit Arsen und Kalium mit Ammonium gleichwerthig setzt, und die Gleichheit der Krystallform deutete auf das Gesetz: dass von der Gleichheit der chemischen Formel die Gleichheit der Krystallform abhängt.

Geprüft und bestätigt wurde diese Gesetzmässigkeit durch die Untersuchung einer Reihe schwefelsaurer Salze, wobei sich ferner herausstellte, dass nur die Salze mit gleichem Gehalt an Krystallwasser gleiche, die mit verschiedenem Wassergehalt verschiedene Krystallform hatten.

Einen eigenen Namen der neu entdeckten Eigenschaft der Körper zu geben, dazu wurde Mitscherlich erst von Berzelius gedrängt, als er bei diesem in Stockholm seine Untersuchungen fortsetzte; es ist der Name der Isomorphie.

Es ist einleuchtend, welcher neue Gesichtspunkt für die Betrachtung der Mineralien mit der Aufstellung des Gesetzes der Isomorphie gewonnen wurde.

Weiter fand Mitscherlich, dass Körper bei analoger chemischer Formel und gleicher Krystallform, isomorphe Körper, ausserdem auch noch die Eigenschaft besitzen, in beliebigen relativen Mengen zusammen zu krystallisiren, isomorphe Mischungen zu bilden, und in Krystallen zu erscheinen, deren Form derjenigen der componirenden Verbindungen gleicht.

Schon vorher war es den älteren Mineralogen bekannt gewesen, dass sich in Mineralien gewisse Bestandtheile gegenseitig vertreten können, ohne die äussere Krystallform merklich zu ändern. Joh. Nep. Fuchs hatte solche Bestandtheile als vicariirende bezeichnet. Nun war es klar, dass die Mineralien, welche solche vicariirende Bestandtheile aufweisen, vollkommen entsprechend anzusehen sind den künstlich dargestellten isomorphen Mischungen.

Mitscherlich selbst fand übrigens bald, dass Krystallmessungen, angestellt mit vervollkommneten Instrumenten, den Beweis lieferten, wie die Krystallwinkel bei isomorphen Körpern keineswegs absolut gleich, sondern nur ähnlich sind.

Hierdurch wurde der Vergleichung von Körpern mit ähnlichen Krystallwinkeln schon ein gewisser Spielraum geschaffen.

Dazu kam, dass auch in chemischer Beziehung sich schwer abgrenzen liess, was man zur Begründung einer Isomorphie als analoge Zusammensetzung aufzufassen hätte.

Dass es nicht die gleiche Anzahl der Atome ausmacht, hatte sich schon bei den arsensauren und phosphorsauren Salzen gezeigt: durch die Isomorphie der Kalium- und Ammoniumsalze. Da die Ammoniumgruppe einwerthig wie das Kalium ist, glaubte man annehmen zu müssen, dass die Werthigkeit die Hauptsache wäre. Die im Arsenkies erwiesene isomorphe Mischung von Arseneisen und Schwefeleisen, ebenso die Isomorphie und Mischbarkeit der überchlorsauren und übermangansauren Salze (von Wöhler 1833 nachgewiesen) zeigte aber die isomorphe Vertretung von S und As, von Cl und Mn, so dass die Gleichwerthigkeit auch kein Kriterium abgeben konnte.

Da also weder in Bezug auf die Winkelähnlichkeit, noch in Bezug darauf, was man analoge Zusammensetzung zu nennen hätte, feste Grenzen gezogen werden konnten, obendrein noch der Prüfstein isomorpher Mischungen gar oft unbeachtet blieb, so war bald der Willkür Thür und Thor geöffnet. Es ist dann auch nicht ausgeblieben, dass die seltsamsten Dinge zu Tage gefördert wurden, besonders aber als mit der Ausbildung der sogenannten organischen Chemie auch die Kohlenstoffverbindungen ein neues und ergiebiges Feld der Thätigkeit boten. Ja, es giebt kaum eine wissenschaftliche Theorie, mit der so viel Unfug getrieben worden ist, als mit der Isomorphie und den daraus hergeleiteten Consequenzen.

Es würde zu weit führen und schliesslich wenig Zweck haben, die Verirrungen herzuzählen, zu denen das Bestreben verleitet hat, einen Zusammenhang zwischen Krystallform

und chemischer Constitution auch bei den organischen Verbindungen aufzufinden. Die Isomorphie im ursprünglichen einfachen Sinne Mitscherlichs konnte sich hier nicht von der Tragweite bewähren, die man ihr analog wie bei den anorganischen Körpern zuzuschreiben sich für berechtigt hielt.

Ich will nur den Chemiker Laurent nennen, der bei allen Irrthümern, in die er sich verstrickte, doch auf dem richtigen Wege war. Da aber Laurent einerseits nur über mangelhafte Kenntnisse in der Krystallographie verfügte, in Folge dessen seine Bestimmungen und Berechnungen viele Fehler aufweisen, andererseits auch die wahre Constitution der von ihm untersuchten Verbindungen noch nicht in allen Fällen richtig erkannt war, so gelang es ihm nicht, allgemeine Resultate zu erzielen. Laurent erkannte sehr richtig, dass zwei chemische Verbindungen auch noch in krystallographischer Beziehung stehen können, wenn sie verschiedenen Krystallsystemen angehören. Aber er blieb trotzdem in den Anschauungen der Isomorphie befangen; er nannte die von ihm beobachtete Erscheinung: Isomorphie in verschiedenen Systemen. Der Name allein schon zeigt, dass Laurent das richtige ahnte.

Auch von Hiortdahl wurde auf gewisse Beziehungen homologer Körper, insbesondere die in gewissen Zonen auftretende Aehnlichkeit der Form hingewiesen. Aber erst Paul Groth gebührt das Verdienst, klar und deutlich den Weg zu einer fruchtbareren Betrachtung der Verhältnisse gezeigt zu haben, dass es nämlich vortheilhafter sei, statt nach isomorphen Körpern zu suchen, vielmehr die Verschiedenheiten chemisch verwandter Substanzen zu studiren. Er untersuchte zunächst die Veränderungen, welche die Krystallform von Benzolderivaten erleidet, wenn ein oder mehrere Wasserstoffatome durch ein anderes Atom oder eine Atomgruppe substituirt werden.

Groth machte darauf aufmerksam, dass es gewisse Atome und Atomgruppen giebt, welche für Wasserstoff in das Benzol oder dessen Abkömmlinge eintretend, die Krystallform desselben nur in mässiger Weise alteriren, so dass man im

Stande ist, die Form des neuen Körpers mit der des ursprünglichen zu vergleichen. Derart wirken die Hydroxyl- und die Nitrogruppe.

Das Benzol krystallisirt in rhombischen Pyramiden von dem Axen-Verhältniss

$$a : b : c = 0.891 : 1 : 0.799.$$

Das erste Hydroxylderivat, das Phenol, konnte Groth zwar nicht in messbaren Krystallen erhalten, indess zeigte die optische Untersuchung, dass die Substanz wie das Benzol rhombisch ist. Das Resorcin, d. i. Benzol, in welchem zwei Atome H durch HO vertreten sind, ist ebenfalls rhombisch, mit dem Axen-Verhältniss

$$a : b : c = 0.910 : 1 : 0.540$$

also a : b fast so wie beim Benzol, c beträchtlich geändert.

Das Mononitrophenol ist rhombisch wie das Phenol und hat

$$a : b : c = 0.873 : 1 : 0.60.$$

Binitrophenol und Trinitrophenol sind ebenfalls rhombisch, mit den Axenverhältnissen

$$a : b : c = 0.933 : 1 : 0.753$$
$$= 0.937 : 1 : 0.974.$$

Man sieht, dass bei gleichbleibendem Krystallsystem und fast unverändertem Verhältniss a : b der Eintritt einer neuen Nitrogruppe immer nur die dritte Axe, und zwar in demselben Sinne ändert.

Eine weit energischere Wirkung übt die Substitution durch Cl, Br, J, welche in der Regel zugleich eine Aenderung des Systems in ein weniger symmetrisches nach sich zieht. Trotzdem bleiben auch dann noch die Winkel einer Zone der entsprechenden an der unveränderten Substanz nahe gleich.

Das Benzol leitet sich von einem rhombischen Prisma von $96\frac{1}{2}^0$ ab. Das Bichlorbenzol ist monosymmetrisch geworden, sein Prisma ist aber $98^0 40'$. Tetrochlorbenzol ist ebenfalls monosymmetrisch mit einem Prisma von $96^0 17'$.

Aehnlich ist die Einwirkung substituirenden Broms bei den Benzolderivaten. Ich habe hier nur einige wenige Beispiele aufgeführt, die eine gewisse Classicität dadurch erlangt haben, dass sie gerade von Groth in seiner epoche-

machenden Arbeit[1]) als Belege seiner neuen Theorie aufgeführt worden sind, die er mit dem Namen der Morphotropie bezeichnete.

Im letzten Decennium ist eine ganz beträchtliche Anzahl neuer Untersuchungen an Krystallen organischer Verbindungen ausgeführt worden, von verschiedenen Forschern, besonders aber von Groth'schen Schülern, und die Zahl der Beispiele für Morphotropie erheblich vermehrt worden.

Es ist noch darauf hinzuweisen, dass ein bestimmtes Atom oder eine Atomgruppe nicht die gleiche morphotropische Wirkung auf die Krystallform jedes Körpers ausübt. Um nur ein Beispiel anzuführen, so übt das Brom, welches beim Eintritt in den Benzolkern einer Verbindung die Symmetrie des Krystallsystems zu vermindern pflegt, zuweilen die entgegengesetzte Wirkung aus beim Eintritt in den Rest eines Fettkohlenwasserstoffs[2]). Triphenylmethan ist rhombisch, und Triphenylbrommethan ist hexagonal, ebenso wie Triphenylcarbinol; Brom und die Hydroxylgruppe haben hier eine nahezu gleiche morphotropische Wirkung ausgeübt, und die im rhombischen Triphenylmethan in manchen Zonen schon durch die Winkel angedeutete hexagonale Symmetrie zu einer thatsächlichen erhöht.

Groth hat auch bereits in seiner, die Morphotropie begründenden Arbeit an die morphotropische Kraft von Metallen gedacht, sowohl bei organischen wie bei anorganischen Salzen, sich aber auf die Verhältnisse der Wasserstoff-Substitution beschränkt, von der Annahme ausgehend, dass an und für sich entsprechende Metalle sich isomorph vertreten.

Es scheint mir psychologisch erklärlich, dass Groth nach dem ersten bedeutenden Schritt vom Standpunkt der Isomorphie zu dem der Morphotropie eben noch beide Er-

---

1) Mon.-Ber. der Berl. Acad. d. Wiss. 1870, 247.
Poggend. Ann. CXLI, 31.

2) Vergl. C. Hintze, Beiträge zur krystallographischen Kenntniss organischer Verbindungen. Groth's Zeitschrift für Krystallographie, Band IX, Heft 5.

scheinungen im Princip für ganz verschiedene zu halten geneigt war, und daher zunächst nicht dazu überging zu fragen, ob und mit welchem Erfolg man überhaupt bei anorganischen Verbindungen, speciell auch Mineralien, gestaltändernde, morphotropische Einflüsse und Beziehungen verfolgen und studiren könne statt der Isomorphismen, d. h. der Sache auf den Grund zu gehen, ob überhaupt ein wesentlicher Unterschied besteht resp. angenommen werden darf zwischen anorganischen und organischen Verbindungen, rücksichtlich der Beziehungen zwischen Krystallform und chemischer Constitution; ein Unterschied, wie er eben noch im Allgemeinen von Groth statuirt wurde durch die Annahme des Standpunktes der Isomorphie für die anorganischen, der Morphotropie für die organischen Verbindungen.

Vereinzelt begegnet man jetzt wohl in der Literatur der Neigung, auch bei Mineralien morphotropische Beziehungen anzunehmen, namentlich in Fällen, wo die Isomorphie im stricten Sinne Mitscherlichs nicht mehr zur befriedigenden Erklärung der Thatsachen ausreicht; aber es ist noch von keiner consequenten Durchführung die Rede, und man lässt zumeist die Isomorphie neben der Morphotropie in voller Selbständigkeit bestehen.

Uebrigens muss daran erinnert werden, dass sich schon Gustav Rose im Jahre 1864 gelegentlich seiner Gedächtnissrede auf Mitscherlich wörtlich wie folgt aussprach:

„Die Ausnahmen von dem Gesetze Mitscherlichs haben sich in der neueren Zeit noch gemehrt, und sind besonders bei den unter den Mineralien sich findenden Silicaten vorgekommen. Wie dieser Umstand zu erklären ist, das muss noch weiteren Forschungen vorbehalten bleiben. Wahrscheinlich ist das Gesetz von Mitscherlich nur ein bestimmter specieller Fall eines noch allgemeineren Gesetzes, dessen Fassung noch nicht gefunden ist.“

Sechs Jahre später stellte Groth die Morphotropie auf.

Ich möchte noch einen Schritt weiter gehen. Wir wissen, dass die als isomorph bezeichneten Körper keineswegs ganz gleiche Winkel resp. Axenverhältnisse besitzen,

sondern mehr oder weniger, oft bis zu mehreren Graden differiren.

Als typisches Beispiel der Isomorphie gelten die rhomboedrischen Carbonate. Der Kalkspath hat aber einen Rhomboederwinkel von etwa 105°, der Magnesit von mehr als 107°. Dadurch, dass in der Verbindung kohlensaures Calcium das Calcium durch Magnesium ersetzt ist, ist eine nachweisbare Veränderung in der Krystallform vor sich gegangen. Kurz, die beiden als isomorph bezeichneten Körper stehen gerade so gut in morphotropischer Beziehung zu einander, wie zwei organische Verbindungen, die ohne Schaden für den Vergleich in ihrer Constitution viel complicirter sein dürfen, beispielsweise Diphenyldibromaethan und Diphenyltribromaethan.

Die Verschiedenheiten bei den gewöhnlich als isomorph bezeichneten Körpern sind nur eben verhältnissmässig unbedeutend. Durch Vertauschung der sich vertretenden Elemente ist nur eine geringe morphotropische Wirkung hervorgebracht worden.

Es soll nun aber nicht bloss eine Namensänderung sein, die Isomorphie als eine Morphotropie schwächeren Grades zu bezeichnen, sondern es ist damit auch eine Veränderung des Standpunktes, die Sache zu betrachten, verbunden, die recht wohl für die weitere Forschung fruchtbar sein kann.

Der Unterschied ist eben der, dass wir bei der Vergleichung von zwei Körpern nicht fragen sollen, ist ihre Form gleich oder nicht gleich (nebenbei wissen wir ja, dass die Form nie ganz gleich ist), sondern fragen wollen, welche Veränderung ist bei nachweisbarem Zusammenhange vorgegangen durch Substitution eines Elements oder einer Gruppe durch ein anderes Element oder eine andere Gruppe?

Ich lasse einige Beispiele folgen.

Wenn wir vergleichen den Magnesia-Olivin, den sogen. Forsterit Mg^2SiO^4, dessen Formen zu beziehen sind auf das Axen-Verhältniss

$$a : b : c = 0.466 : 1 : 0.587$$

mit dem Eisenolivin, der Frisch-schlacke, dem sogen. Fayalit Fe^2SiO^4, mit dem Axen-Verhältniss

$$a : b : c = 0.4623 : 1 : 0.5813,$$

so sehen wir, welche sehr geringe Aenderung hervorgebracht wurde durch die Ersetzung des Mg durch Fe.

Eine bedeutendere Veränderung nehmen wir wahr bei Vergleichung der Krystallformen von

Manganit MnO. HO
Goethit FeO. HO
Diaspor AlO. HO

die ihren Ausdruck in folgenden Axen-Verhältnissen finden:

$$a : b : c = 0.8439 : 1 : 0.5447$$
$$0.9182 : 1 : 0.6061$$
$$0.9372 : 1 : 0.6038.$$

Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass bei diesem Axenverhältniss des Diaspor, der Isomorphie mit den andern beiden Mineralien zu lieb, eine Pyramide zur Grundform gewählt ist, die zwar häufig sich an den Krystallen zeigt, aber ohne ein zugehöriges Prisma, und dass eine Spaltbarkeit einem anderen Prisma entspricht; nimmt man dieses und die mit ihm auftretende Pyramide zu Primärformen, so würden a und c den halben Werth erhalten, also in demselben Verhältniss zu einander bleiben, und nur die dritte Axe b im Vergleich zu Manganit und Goethit eine wesentliche Aenderung erfahren. Beim Manganit ist in obiger Stellung das Spaltungsprisma ebenfalls als primäres genommen.

Doch sehen wir weiter. Eine gewisse Analogie der Formeln von

Datolith $Ca^2B^2[HO]^2[SiO^4]^2$
und Euklas $Be^2Al^2[HO]^2[SiO^4]^2$

hat zu dem Versuch Veranlassung gegeben, auch eine Gleichheit in der Krystallform, eine Isomorphie aufzufinden. Bei einer ungezwungenen, der natürlichen Ausbildung der Krystalle entsprechenden Aufstellung kommen den monosymmetrischen Mineralien folgende A.-V. zu:

Dat. $a : b : c = 0.6329 : 1 : 0.6345 \quad \beta = 89^0 51'$
Eukl. $0.6474 : 1 : 0.6665 \quad \beta = 79^0 44'$.

Die grosse Verschiedenheit der Axenschiefe ist aber

ersichtlich der Annahme einer Isomorphie im Wege. Nach Rammelsberg's Vorschlag giebt man daher beim Euklas dem Prisma und Klinodoma der ungezwungenen Aufstellung (von Schabus und Kokscharoff) die wenig einfachen Zeichen $-\frac{5}{6}P\frac{5}{4}$ und $+\frac{5}{6}P\frac{5}{4}$, daraus resultirt das Axenverhältniss

$$a:b:c = 0.6303:1:0.6318 \quad \beta = 88^0 18'.$$

Ich denke, hier ist wohl die Frage gerechtfertigt, ob man nicht, statt eine gezwungene Annäherung zur Gleichheit der Krystallformen beider Mineralien zu suchen, statt eine Isomorphie anzunehmen, lieber sich auf den Standpunkt der Morphotropie stellt, und constatirt: durch die Vertauschung von Ca mit Be und von B mit Al ist eine bestimmte Veränderung in der Krystallform vor sich gegangen, die sich hauptsächlich in der Verschiedenheit der Axenschiefe documentirt.

Nicht unvortheilhaft scheint mir ferner der Vergleich von Wagnerit $Mg^2F.PO^4$ und Triploidit (Me, Fe) $HO.Po^4$. Die Axenverhältnisse beider, ebenfalls monosymmetrischen Mineralien, sind bei ungezwungener Aufstellung

Wagn.	a : b : c =	0.9569 : 1 : 0,7527	$\beta = 71^0 53'$
Tripl.		1.8571 : 1 : 1.4944	$71^0 46$
	oder	0.9285 : 2 : 0.7472.	

Der Isomorphie zu liebe ist aber vorgeschlagen, ohne Rücksicht auf die einfache Ausbildung der Krystalle des Triploidit noch Prisma, Basis und Klinodoma, als Grundform bei diesem eine nicht beobachtete Pyramide (212)P2 zu nehmen. Die natürliche Ausbildung der Krystalle weist so einfach darauf hin, dass durch die aus den Formeln ersichtliche Substitution hauptsächlich eine bedeutende Veränderung der Symmetrieaxe stattgefunden hat, bei sonst gleichen krystallographischen Verhältnissen.

Aus dem Umstande, dass sich Antimon und Arsen in vielen Verbindungen ohne bedeutende Veränderung der Krystallform vertreten, hat man den Schluss gezogen, dass auch ihre analogen Schwefelverbindungen, der Antimonglanz und das Auripigment isomorph sind. Um die gesuchte Isomorphie zum Ausdruck zu bringen, ist man aber

genöthigt, dem Axenverhältniss des Auripigments ein ganz willkürlich gewähltes, an den Krystallen thatsächlich noch nicht beobachtetes Prisma zu Grunde zu legen.

An weiteren Beispielen ist leider kein Mangel, um zu zeigen, zu welchen Willkürlichkeiten das Bestreben geführt hat, möglichst viele Isomorphismen unter den Mineralien aufzufinden und alles zu nivelliren, statt auf die leitenden und warnenden Wegweiser zu achten, die uns durch die natürliche Ausbildung der Krystalle gegeben sind.

Ich will kurz nur noch ein paar Beispiele von Mineralien erwähnen, die gewiss nicht mehr in den Rahmen der Isomorphie passen, aber doch noch morphotropische Beziehungen unzweifelhaft aufweisen.

Geokronit $5PbS.Sb^2S^3$
und Stephanit $5Ag^2S.Sb^2S^3$
$a:b:c = 0.58:1:0.48$
$= 0.6291:1:0.6853$

zeigen in ihren Axenverhältnissen, dass der Ersatz des Blei durch Silber eine wesentliche Aenderung nur in einer Richtung hervorgebracht hat.

Beim Vergleich von Kryolith $3NaF.AlF^3$ und Pachnolith $(NaCa)F^3.AlF^3$

$a:b:c = 0.9662:1:1.3882 \quad \beta = 89^0 49'$
$1.1626:1:1.5320 \quad 89^0 40'$

sehen wir, dass die Vertauschung von 2Na mit Ca die Axenschiefe und das Verhältniss zwischen Verticale und Klinodiagonale fast gar nicht, also nur die Symmetrieaxe erheblicher modificirt hat.

Morphotropische Beziehungen liegen wohl auch vor zwischen den hexagonalen Mineralien

Friedelit $H^4Mn^4[SiO^4]^3$
und Dioptas $H^2CuSiO4$
$a:c = 1:0.5624$
$1:0.5281.$

Eine morphotropische Reihe in gewissem Sinne scheinen zu bilden Skapolith, Sarkolith und Melilith. Unter Vernachlässigung des in der Formel kaum ausdrückbaren Chlorgehalts beim Skapolith, sind die Formeln und Axenverhältnisse

Skapolith $Ca^6Al^8[SiO^4]^9$ a : c = 1 : 0.4398
Sarkolith $Na^2Ca^8Al^6[SiO4]^9$ = 1 : 1.2549
Melilith $(Ca, Mg)^{12}Al^4[SiO^4]^9$ = 1 : 0.6429.

Von einer isomorphen Vertretung von Al durch Ca und Na kann wohl nicht gut die Rede sein; die morphotropische Wirkung des Ersatzes von Al durch Ca und Na andererseits aber ist nicht bedeutend genug gewesen, das Krystallsystem zu ändern, kommt aber in der Verschiedenheit der Axenverhältnisse zum Ausdruck.

In sämmtlichen bisher angeführten Beispielen ist durch den Einfluss des neu eintretenden Elementes das Krystallsystem nicht geändert worden, was sich bei organischen Verbindungen nicht selten beobachten lässt. Indess analoge Beispiele finden sich auch bei den anorganischen Verbindungen. Nur weil man sich so fest an die Lehre der Isomorphie geklammert hat, so fühlte man sich veranlasst, den betreffenden Erscheinungen eben andere Erklärungen unterzuschieben. Thatsächlich liegt kein zwingender Grund vor, in dieser Beziehung einen Unterschied zwischen anorganischen und organischen Verbindungen anzunehmen.

Ein ganz vorzügliches Beispiel scheint sich mir im Kupferuranit und Kalkuranit darzubieten.

Bei analoger chemischer Zusammensetzung krystallisiren beide in verschiedenen Krystallsystemen

$Cu\ [UO^2]^2[PO^4].^28H^2O$ Tetragonal = 1 : 1 : 2.9382,
$Ca\ [UO^2]^2[PO^4].^28H^2O$ Rhombisch 0.9876 : 1 : 2.8530,

aber mit ganz ähnlichem Habitus und ähnlichen Axenverhältnissen. Früher wurden beide für tetragonal gehalten, bis Descloizeaux das rhombische System für den Kalkuranit nachwies, und so die Annahme einer Isomorphie unmöglich wurde. Der von Groth vorgeschlagene Ausweg, eine Isodimorphie anzunehmen, hat das gegen sich, dass die Existenz der tetragonalen Kalkverbindung eben so wenig nachgewiesen ist, wie die der rhombischen Kuperverbindung. Viel einfacher und ungezwungener erscheint es mir, auf diese Annahme einer Isodimorphie, die durch nichts gerechtfertigt ist, zu verzichten und nur zu constatiren, dass durch den Eintritt von Ca für Cu das System rhombisch

geworden ist, mit einer unverkennbaren Beibehaltung annähernd tetragonaler Dimensionen.

Mit demselben Recht könnte man ja bei allen organischen Körpern, wo durch Morphotropie eine Systemänderung stattgefunden hat, sich mit der Erklärung einer Isodimorphie helfen. Der Weg, der dort als der richtigere erkannt worden ist, wird es auch hier sein.

Weiter scheint es mir nicht unberechtigt, diese Betrachtung der Verhältnisse vom morphotropischen Standpunkte aus auch auszudehnen auf die Mineralien der sogen. Pyroxengruppe.

Die bekannte Darstellung derselben, wie sie am vollständigsten und systematischesten wohl von Groth in seiner „Tabellarischen Uebersicht der Mineralien" durchgeführt ist, hat ja gewiss etwas geradezu Bestechendes. Die Annahme einer Trimorphie aber, wie sie sich in der Aufstellung einer rhombischen, monosymmetrischen und asymmetrischen Reihe documentirt, hat jedoch eben wieder denselben Mangel wie die oben erwähnte Isodimorphie von Kalk- und Kupferuranit. Im reinen Zustande kennen wir eben nur das rhombische Magnesia-Silicat $MgSiO^3$ den Enstatit, nur das monosymmetrische Kalksilicat $CaSiO^3$ den Wollastonit und das asymmetrische Mangansilicat $MnSiO^3$ den Rhodonit.

Niemand wird die Möglichkeit absolut bestreiten wollen, dass sich die fehlenden sechs Glieder noch in der Natur vorfinden oder künstlich darstellen lassen, das monosymmetrische und asymmetrische Mg-Silicat, das rhombische und asymmetrische Ca-Silicat und das rhombische und monosymmetrische Mn-Silicat, aber mir scheint doch eine Erklärungsweise, welche nur mit den vorhandenen Thatsachen rechnet, dieselbe Berechtigung zu verdienen wie eine solche, die sich stützt auf die Möglichkeit der Herbeischaffung von nicht gefundenen Dingen.

Ich sehe in der Krystallform des Wollastonit das morphotropische Resultat der Substitution von Ca für Mg, und in der Krystallform des Rhodonit das morphotropische Resultat des Eintritts von Mn. Die krystallographische Aehnlichkeit der in drei verschiedenen Systemen erschei-

nenden Substanzen ist unverkennbar und so zu deuten, dass eben bei der Vertretung des Mg durch Ca und Mn die Krystallform in einer gewissen, verfolgbaren Weise geändert worden ist.

Die Neigung zur Auffassung der Pyroxengruppe vom morphotropischen Standpunkte aus finden wir übrigens auch von Tschermak ausgesprochen. Tschermak sagt im propaedeutischen Theil seines Lehrbuchs der Mineralogie (Wien 1884) nach Besprechung der Isomorphie (Seite 248):

„Andererseits erscheint der Versuch ganz gerechtfertigt, durch Vergleichung der analog zusammengesetzten Verbindungen, auch wenn dieselben in der Form stärker verschieden sind, den Einfluss eines Elementes oder einer Gruppe von Elementen auf die Krystallform zu ermitteln." „In den Carbonaten, Silicaten, Sulfaten ändert sich die Form oft wenig oder gar nicht, wenn anstatt des Mg: Fe, Mn, Zn eintreten; dagegen wird die Krystallform in merklicher Weise verändert, wenn anstatt des Mg das Element Ca in die Verbindung tritt. So sind z. B. $MgSiO^3$ und $FeSiO^3$ rhombisch isomorph im Enstatit und Hypersthen, dagegen ist in der Form damit kaum ähnlich $CaSiO^3$, der monokline Wollastonit."

Im Verlauf des Buches verzichtet aber Tschermak auf weitere Consequenzen; es ist von Morphotropie kaum mehr die Rede, sondern er constatirt nur noch gelegentlich Isomorphismen, mit denen er übrigens viel sparsamer umgeht, als wir dies bei anderen Autoren finden.

Mit demselben Schritt aber, mit welchem wir dazu übergehen, die durch Substitution in einer Verbindung hervorgebrachte Veränderung nicht nur innerhalb der engsten Grenzen, innerhalb der Grenzen gewisser Gleichheit, innerhalb der Grenzen des Specialfalls der sogenannten Isomorphie, besonders innerhalb der Grenzen desselben Krystallsystems zu verfolgen, sondern, wie gesagt, dazu übergehen zu verfolgen und zu constatiren, wie durch eine solche Substitution das Krystallsystem geändert werden kann unter Erhaltung krystallographischer Verwandtschaft, — mit demselben Schritt sage ich, treten wir auch der Frage gegenüber, ob die Vereinigung zweier chemisch ana-

loger Verbindungen im Sinne der Mischung, der sogen. isomorphen Mischung, nur so lange möglich ist, als diese beiden Verbindungen noch in demselben System krystallisiren, oder auch dann, wenn die morphotropische Kraft des substituirenden Elementes den einen Körper bereits in ein anderes System übergeführt hat, mit Erhaltung krystallographischer Beziehungen. Ich glaube, dass diese Frage in der Natur entschieden ist zu Gunsten der Mischung von Verbindungen, die verschiedenen Systemen angehören dürfen, und dass in diesem Sinne auch die Mischungen bei den Mineralien der Pyroxengruppe zu verstehen sind.

Das Bild, welches Tschermak in seinem Lehrbuche der Mineralogie von dem inneren Wesen isomorpher Mischungen entwirft, können wir im grossen Ganzen zur Vorstellung dieser Verhältnisse beibehalten. Tschermak sagt (Seite 253):

„Die chemisch-analogen Molekel der isomorphen Krystalle sind kleine Planetensysteme, in welchen die Atome eine fast gleiche gegenseitige Stellung besitzen, und demzufolge nach aussen gleich oder fast gleich orientirte Anziehungen ausüben; derlei Molekel geben ähnliche Anordnungen, also Krystalle, deren Winkel oder Spaltbarkeit gleich oder wenig verschieden sind.

„Da es in erster Linie auf die gegenseitige Stellung der Atome ankommt, nicht aber auf deren Qualität, so wird es auch gleichartige Anordnungen geben, in welchen Atome von verschiedener Valenz entsprechende Plätze einnehmen, wie Natriumsalpeter und Kalkspath. Es ist auch leicht begreiflich, dass eine Lösung, in der zwar verschiedenartige, aber solche Molekel enthalten sind, welche eine fast gleiche Orientirung ihrer Anziehungen besitzen, Krystalle liefern kann. In diesen Krystallen werden die verschiedenartigen Molekel in paralleler Stellung angeordnet sein, indem sie bald schichtenweise abwechseln, bald aber in solcher Art gemischt sind, dass die Krystalle gleichartig aussehen. Die Mischung des Krystalls kann von einem Punkte zum andern variiren, die Analyse giebt immer bloss das Durchschnittsverhältniss des untersuchten Stückes. Die isomor-

phen Mischungen sind überhaupt dadurch erklärt, dass man sie als innige parallele Verwachsungen bezeichnet."

So weit Tschermak. Es scheint mir nöthig, ein besonderes Gewicht auf die Vorstellung zu legen, dass die Atome im Molecül einer Verbindung zwar specifisch angeordnet sind, derart dass die Molecüle ein gewisses Gefüge, aber dass sie keine bestimmte Gestalt besitzen. Tschermaks Bild vom Planetensystem unterstützt diese Vorstellung ganz vorzüglich. Den specifisch orientirten Anziehungen der Molecüle wird bei der Vereinigung zum Krystall eine bestimmte Gleichgewichtslage und Anordnung entsprechen, diese aber erst die Gestalt bestimmen.

Eine Substanz, die von der anderen sich nur durch Substitution eines Elements unterscheidet, wird unter Umständen eine ähnliche Stellung der Atome im Molecül haben, die Molecüle werden daher bei der fast gleich orientirten Anziehung sich zu einer ähnlichen, aber doch etwas anderen Krystallform vereinigen, die unter Umständen eben schon einem anderen Krystallsystem angehören wird. Wir können uns aber recht gut vorstellen, dass eine Anzahl solcher Molecüle, die für sich allein, bei vollem zur Geltungkommen ihrer specifischen Anziehungskräfte beispielsweise sich monosymmetrisch gruppiren würden, mit anderen Molecülen in Verbindung treten können, die sich bei ähnlicher Orientirung der Anziehungskräfte aber rhombisch gruppiren. Die einen können am Aufbau der anderen theilnehmen bei genügend gleich orientirten Anziehungskräften, so lange sie sich eben sozusagen der Hausordnung fügen. Die Molecüle der einen Verbindung werden hierbei einen energischeren Einfluss auf die Formbildung ausüben, als die der anderen; wir kennen keinen kalkreichen Enstatit, aber magnesiumreiche monosymmetrische Pyroxene. Noch energischer zeigt sich das Mangansilicat, eine Augitschlacke von nur 12 % Mn ist asymmetrisch.

Wie weit solche gemischte Gruppirungen möglich sind, können wir aber nur empirisch kennen lernen. Es ist jedoch anzunehmen, dass es doch Grenzen giebt, innerhalb welcher solche Mischungen möglich sind, und dass keineswegs, wie in neuester Zeit von einer Seite behauptet worden

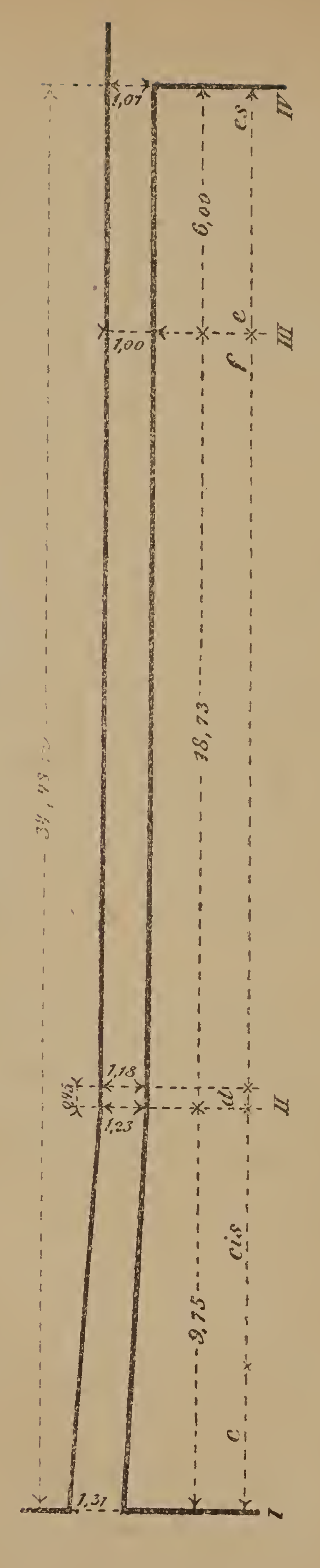
ist, jeder Körper mit jedem Körper zusammenkrystallisiren kann.

Nachdem nun zu zeigen versucht worden ist, wie weit sich die Betrachtungsweise der Verhältnisse zwischen Krystallform und chemischer Constitution, die bisher eigentlich nur bei sogenannten organischen Verbindungen zur Anwendung gelangt ist, auch bei anorganischen Verbindungen durchführen lässt, also ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden in dieser Beziehung nicht anzunehmen ist, so bleibt noch ein Punkt der Vergleichung übrig, nämlich die Frage nach den sogenannten isomorphen Mischungen bei organischen Verbindungen.

Isomorphe Körper im alten Sinne kennen wir auch hier. Beispielsweise ist in vielen Fällen die morphotropische Wirkung von Chlor und Brom beim Eintritt in eine Kohlenstoffverbindung eine nahezu gleiche, es entstehen Körper, die man als isomorph bezeichnen kann. Es liegt nun absolut kein theoretisches Hinderniss vor, dass zwei solche isomorphe Körper durch Zusammenkrystallisiren auch Mischungen mit einander eingehen können. Es ist bloss, so viel mir bekannt, noch nicht versucht worden.

Das Bestreben des Chemikers geht ja in erster Linie darauf, durch Krystallisiren seine Substanzen zu reinigen und nicht zu mischen.

Es scheint mir aber in dem Aufsuchen der Möglichkeit und der Grenzen, innerhalb welcher ähnlich krystallisirende, verwandte organische Verbindungen Mischungen zu bilden im Stande sind, ein Weg zu interessanten Forschungen angedeutet, die für die Chemie selbst auch von grosser Bedeutung werden können.



Das Pützgängelchen in Remagen.

Zwei Reflexionstöne.

Von

H. Reuleaux in Remagen.

I.

Es giebt in unserm Orte eine sehr enge, von mir oft zur Wegkürzung benutzte Gasse, bei deren Durchschreiten es mir eines Tages auffiel, dass meine Schritte einen merkwürdig musikalischen Klang erweckten. Ueberzeugt, dass es sich hier um einen der längst von mir vergeblich gesuchten Dr. Oppel'schen Reflexionstöne handle, untersuchte ich die Sache genauer.

Die Gasse ist mit Basalt gepflastert, ihre beiden von den anstehenden Gebäuden gebildeten Wände streichen ohne irgend eine Unterbrechung, ohne irgend eine durch Thür oder Fenster veranlasste Nische, oder einen Mauervorsprung, glatt und gerade fort. Sie mündet einerseits rechtwinkelig auf eine breite Strasse, andrerseits ebenso auf einen kleinen Platz.

Die Strassenmündung der Gasse werde mit I, die Platzmündung mit IV bezeichnet, dazwischen noch zwei Stellen mit II und III.

Die Länge der Gasse beträgt	34,48 m
der Abstand von I bis II	9,75 „
derjenige von III bis IV	6,00 „

Darnach hat man folgendes Bild:

I — 9,75 — II — 18,73 — III — 6,00 — IV
1,31 1,23 1,00 1,07

Die Breite der Gasse ist bei I = 1,31 m, bei II = 1,23, bei III = 1,00, bei IV = 1,07 m.

Der Sachverhalt besteht nun darin, dass der Schall der Tritte in dieser Gasse vollkommen musikalische, vokalische Töne erweckt, deren Höhe regelrecht steigt, wenn man von I nach IV, und regelrecht fällt, wenn man von IV nach I wandert; der tiefste Ton liegt bei I, der höchste bei III. Beginn und Ende der Tonskala sind nur dann deutlich wahrnehmbar, wenn man in Bezug auf sie die Gasse in umgekehrtem Sinne durchschreitet: will man den tiefsten oder Anfangston bei I deutlich haben, so muss man von IV nach I, will man den Ton des Ausklingens bei IV feststellen, so muss man von I nach IV hin gehen; und zwar deshalb, weil schon mit dem ersten Schritt aus der Gasse hinaus aller Ton plötzlich verschwindet; kommt man also aus der tonlosen Region in die Gasse, so bedarf es immerhin mehrerer Schritte, bevor man sich eines Tones vollkommen bewusst wird, damit aber hat man den End- oder Anfangston schon überschritten.

Geht man nun von IV nach I, so geben die 3 letzten Schritte deutlich und klangvoll das kleine c; schreitet man dann von I nach IV hin, so verwandelt sich c in cis und bleibt so bis zur Stelle II, wo unmittelbar d auftritt; dann folgt beim Weiterschreiten dis, e und als höchster Ton bei III f; von da nach IV hin sinkt f zu e und endet bei IV als es. Ich hebe das unvermittelte Auftreten von d hervor, weil dies eine Ausnahme bildet, die andern Töne gehen schwebend ineinander über; hat man z. B. e passirt, so bleibt man mit den nächsten Schritten über die reine Stimmung des Tones in Zweifel, bis dann f daraus ge-

worden; fortschreitend kann man sich jeden Ton selbst bis zur wünschenswerthen Reinheit stimmen. Am deutlichsten entwickelt sich die Tonfolge, wenn man bei festem, entschiedenem Auftreten das Gässchen taktmässig durchschreitet; bleibt man unterwegs einmal stehen und schreitet darauf wieder weiter, so dauert es mehrere Sekunden lang, bis man sich wieder eines Tones bewusst wird, dieselbe Unsicherheit, wie solche auch bei der Bestimmung des Anfangs- und Endtones schon erwähnt wurde.

Es springt sofort die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Breite des Gässchens, oder dem relativen Abstand seiner Wände in's Auge; mit der Verengung von 1,31 auf 1 m steigert sich die Tonhöhe, von c bis f, die geringe Erweiterung von 1 auf 1,07 m genügt, um den Ton von f bis es sinken zu machen und der rasche Uebergang von cis in d ist die Folge einer geringen Unregelmässigkeit in der Verengung des Gässchens, welche über II hinaus auf 45 cm Länge von 1,23 auf 1,18 m gelangt. Schon 1857 hat Dr. J. J. Oppel in Frankfurt a/M. — so viel ich weiss, der Entdecker der Reflexionstöne — die vorliegende Erscheinung theoretisch begründet (Siehe Poggendorff's Annalen, Band CI, 1857).

Wenn es sich im vorliegenden Falle auch nur um schwache melodische, nur bei gewissem Aufmerken wahrnehmbare Klänge handelt, so war die Eigenschaft des Gässchens dennoch einem Theile der besser die Ohren spitzenden Ortsjugend schon bekannt; denn ein Schüler sagte mir, er sei früher mit seinen Kameraden gerne im Takte durch das Gässchen gelaufen, weil das „so schön geklungen“ habe.

II.

Von einer „zweiten Gattung“ von Reflexionstönen sagt Dr. Oppel (Poggendorff's Annalen, Band CI):

... Ich meine jenen lieblich eigenthümlichen, höchst bestimmten musikalischen Ton, durch welchen je zuweilen in der stillen Einöde eines Waldgebirges der zwischen zerklüfteten Felsblöcken hervorsprudelnde, seiner Masse nach

ganz unbedeutende Wasserstrahl eines Quellchens das Ohr fesselt. Es ist kein Rauschen, kein Lispeln, kein Rieseln, kein Plätschern, sondern eher ein leises Singen und Klingen, überhaupt kein consonantenhafter, sondern ein vokalischer Laut, wenn auch hier und dort mit einem leichten, gleichsam transparenten Schleier consonantenhaften Gelispels umhüllt; ein in der Regel sehr hoher, zwar nicht starker und nur dem näher Tretenden so recht vernehmlicher, aber an sich überaus klangvoller Ton, der auch meistens, bis auf gewisse, äusserst geringe Schwankungen auf- und abwärts (die ihn bald einem leisen Murmeln, bald einem heimlichen, traulichen Kichern ähnlich machen), im Ganzen an Höhe, wie an Intensität und Färbung constant bleibt, — gleichsam dieser Quelle als Individuum angehörig." Dr. Oppel schreibt die Entstehung dieses Tones dem wiederholten Reflex des Anschlages des Wasserstrahls „an den Wandungen der den Quell begrenzenden Felsenspalte, oder der umherliegenden Steinblöcke" zu.

Oft genug hatte ich bei meinen vielen Waldgängen Gelegenheit gehabt, das hier so reizend beschriebene, leise, musikalische Traumweben einsamer Waldquellen wahrzunehmen; es ist überhaupt eine Erscheinung, deren sich wohl fast jeder irgendwie aufmerksame Beobachter erinnern wird, der einmal an stillem, heissem Sommertage sich im Walde, nahe an einer leise plätschernden Quelle, ausgestreckt und dem sinnbethörenden Geflüster der Najade träumerisch überlassen hat. Aber vergeblich hatte ich in solchen Fällen die Erscheinung in dem von Dr. Oppel beschriebenen Umfange wahrzunehmen versucht, weil es mir trotz aller Anspannung des Ohrs nie gelingen wollte, von dem Charakteristischen des Vorgangs, dem „überaus klangvollen", „constanten", „in der Regel sehr hohen" Tone auch nur das Mindeste zu hören. Nun mag in dem einen, oder andern Falle der Ton am Ende gar nicht vorhanden gewesen sein — Dr. Oppel sagt, man höre ihn „je zuweilen" — ich glaube aber meinen Nichterfolg mehr dem Umstande anrechnen zu müssen, dass es überhaupt seine grosse Schwierigkeit hat, einen noch nicht mit Bewusstheit vernommenen Reflexionston festzustellen; man weiss dann

eben nicht, um was es sich handelt; beobachtet dann z. B. im vorliegenden Falle Lautäusserungen der Quelle, welche man als Reflexionstöne auffasst, obgleich sie mit diesen kaum etwas zu thun haben und überhört dabei den eigentlichen Reflexionston, wenn er auch noch so deutlich vorhanden ist. Hat man einmal den letztern erfahren, so wird man ihn nie wieder mit andern Tönen verwechseln und seine Gegenwart leicht empfinden. So kann man auch unzähligemal eine Gasse mit Reflexionston durchschreiten, ohne dessen Vorhandensein zu ahnen, wird ihn aber sofort hören, wenn man diesen Gassenton überhaupt einmal kennen gelernt hat. Weit schwieriger ist die erste bewusste Wahrnehmung des Quellentons; was mich betrifft, so hatte ich dessen Auffindung merkwürdigerweise eigentlich auch nur einem ganz zufälligen Umstande zu verdanken.

Am 10. Januar 1881 hatten wir Treibjagd bei Sinzig und gelangten nachmittags in einen, etwa eine Meile abgelegenen, den Vorhöhen der Eifel angehörenden Hochwald[1]; wir hatten unsere Stände angewiesen bekommen und die Treiber waren abgezogen. Da sie noch einen weiten Weg zu machen hatten, so waren meine Nachbarn rechts und links und ich für längere Zeit uns selbst überlassen. Der sich um uns ausbreitende Wald bestand aus ziemlich starken, bis zur Krone meist astfreien Buchen, die Kronen berührten einander, das Unterholz fehlte gänzlich, so dass man, wie in einen Säulentempel, weit in den Wald hinein sehen konnte; eine dicke Laubschicht bedeckte den Boden, nur hie und da eine Spur von Schnee zeigend. Der Tag war sonnig und mild, nicht der leiseste Luftzug zu merken, es umgab uns eine vollkomme Todtenstille, die auch von Keinem von uns im mindesten gestört wurde. Ich betrachtete anfangs längere Zeit eine in meiner Nähe stehende, bis in den Gipfel hinein malerisch von Epheu umsponnene Buche und wandte dann meine Aufmerksamkeit dem rastlosen Geräusch eines nahen kleinen Wasserlaufes zu. Es zog sich nämlich zwischen mir und meinem Nachbar links eine mäandrisch ge-

---

1) Der Löhndorfer Harterscheid.

wundene, etwa 3 bis 4 Meter tief eingesenkte Rinne von weich gewölbten Ufern durch, ein schwaches Wässerchen durchfloss ihren laubbedeckten Grund und bildete etwa zehn Schritte vor uns einen kleinen Fall, dessen leises, rastloses Plätschern zu mir drang.

Da lag also wieder die Gelegenheit vor, den vielgesuchten Quellenton zu beobachten und zwar unter den denkbar günstigsten Umständen. Ich lauschte längere Zeit mit grösster Anspannung und Aufmerksamkeit dem melodischen Geschwatze des Wässerchens, aber es erging mir wieder wie bisher immer, von dem hohen constanten Tone keine Spur! Ich sagte mir schliesslich: Der Ton ist wieder nicht vorhanden und in diesem Falle wahrscheinlich deshalb nicht, weil hier die Steinblöcke oder Felsspalten augenscheinlich fehlen, denen Dr. Oppel die Entstehung des Tones zuschreibt. Wohl mochten unter dem die Ufer und den Boden der Rinne dick überdeckenden Laube am Ende einige kleinere Steine verborgen sein, mit denen der Wasserlauf in Contakt kam, aber sie konnten bei solcher Disposition doch wohl unmöglich für die nöthigen Reflexe genügen.

War es das unaufhörliche Gemurmel des Wassers, die lautlose Stille, das lange Sitzen auf dem Jagdstuhle, oder irgend ein anderer Umstand, der mich nach und nach so schläfrig machte, ich weiss es nicht, aber Müdigkeit war es nicht. Immer willenloser überliess ich mich jenem träumerischen Halbwachen, in das man so gern zu verfallen pflegt, wenn ein monotones leises Geräusch Einem in endloser Wiederholung in's Ohr flüstert. Meinem Nachbarn links[1]), jenseits der Wasserrinne, erging es anscheinend ebenso, er sass gekrümmt auf seinem Stuhle, den Kopf auf die Arme gestützt und starrte unbeweglich vor sich hin auf den Boden. Um mich zu ermuntern stand ich vom Stuhle auf, ich wollte noch eine kleine Untersuchung anstellen. Da, so calculirte ich, solche Reflexionstöne nur auf geringe Entfernung hin vernehmbar sind, so muss es um eine solche Quelle herum

1) Wülfing.

einen Ring oder eine Zone geben, innerhalb welcher sie am hörbarsten sind, eine Zone von ganz geringer Breite; überschreitet man diesen Ring nach der Quelle hin, so muss sich das Vokalische oder Melodische ihres Geräusches sehr bald verlieren, und dasselbe muss stattfinden, überschreitet man den Ring nach aussen hin: es ist also durchaus fraglich, ob ich mich überhaupt innerhalb der Zone befinde und ob mein ganz zufälliger Standpunkt überhaupt den richtigen Abstand von der Quelle hat!

Ich mache nun einige vorsichtige, leise Schritte nach der Quelle hin: ganz richtig, das Geplätscher wird mit jedem Schritte lauter, aber sein musikalischer Ausdruck nimmt ebenso rasch ab; ich gehe wieder auf meinen Platz zurück: das melodische Tönen stellt sich wieder her, wie es früher gewesen, ich befinde mich also höchst wahrscheinlich innerhalb der richtigen Zone. Nun also denselben Versuch nach aussen hin! Ich gehe also langsam, Schritt vor Schritt, auf meinen Nachbar rechts zu — aber was ist das mit einemmale? Fünf bis sechs Schritte hatte ich zurückgelegt, da trete ich mit den nächsten zwei Schritten plötzlich in eine ganz veränderte Region, eine Region von allerdings derselben Todtenstille, aber von — ich möchte sagen — ganz prosaischem, allergewöhnlichstem Charakter; der Kopf wird mir plötzlich helle, es fällt mir wie Schleier vom Ohre und es ist mir genau so, als sei ich aus langem Dusel hell erwacht. Da sehe ich auch den Nachbar rechts[1]) auf seinem Stuhle, er zeigt keine Spur von Schläfrigkeit, sondern hält scharf und aufmerksam den Wald unter Augen. Auf's höchste überrascht von dieser plötzlichen Ernüchterung gehe ich nun wieder zurück nach meinem Platze hin, mache nur ein paar Schritte, da bin wieder in dem verzauberten Bereich der Najade, das Ohr wird mir wieder verschleiert und Kopf und Sinn von irgend einem Etwas beeinflusst und eingenommen, was dem Luftraum innerhalb des Quellenbereiches angehört, als ob dieser gleichsam irgend eine andere Eigenschaft besitze, wie der Luftraum ausserhalb. Und nun endlich merke ich denn, woran das liegt:

---

1) v. Böselager II.

Innerhalb meiner Zone ist der Luftraum unmittelbar unter den Baumkronen von einem Tone erfüllt, einem leisen, ausserordentlich hohen, stark und lebhaft vibrirenden Tone; als zitterten Millionen feinster Tonwellchen durcheinander, so erfüllt dieser, in Intensität, Höhe und Klangfarbe unabänderlich gleiche Ton die obere Luftschicht; er macht die Stille um mich her gleichsam zu einer tönenden, und das ist auch, was den Gegensatz zu der nüchternen, nicht tönend belebten Stille da draussen so auffallend macht und was, weit mehr als das Geplauder und Gelispel des Wässerchens, mir im Ohre liegt und den Sinn befangen macht und einschläfert.

Es war mir eine wirkliche Freude, endlich einmal den Quellenton beobachten zu können, zumal in einem so ausgezeichnet günstigen Falle, und ich suchte von der Erscheinung so viel zu erfassen, als mir überhaupt möglich war. Ich wiederholte noch ein paar mal das Experiment des Ueberschreitens der Hörzone nach aussen hin, es war auffallend, wie scharf dieselbe begrenzt war: wohl wurde mit jedem Schritt das Gemurmel des Wassers und das Tönen der Luft undeutlicher, dann aber ein einziger Schritt und, obgleich das Wasser noch hörbar blieb, die Tonerscheinung war fort, wie weggeblasen; man sollte doch annehmen dürfen, sie müsse sich so allmählich nach aussen hin abschwächen und verlieren, so dass der Uebergang kaum auffallen und zu bemerken sein könne. Der Halbmesser dieser Hörzone muss, je nach der Anordnung der Oertlichkeit, wohl ein ganz verschiedener sein; in diesem Falle erscheint er, da es sich um einen unbegrenzten Luftraum handelt, mit 15—16 Schritten immerhin gross, wenn man sich erinnert, dass der Reflexionston einer doch rechts und links begrenzten Gasse nur bei einer Enge der Gasse von ein paar Metern vernehmbar wird.

Die Höhe des Tones war, wie erwähnt, eine ausserordentliche, aber eine ganz bestimmte und sicher bestimmbare, dennoch hatte der Ton durchaus nichts pfeifendes, vielmehr etwas ausgesprochen flötenartiges, weiches und liebliches, wie Dr. Oppel auch erwähnt. Von dessen Beobachtung weicht die meinige indess in einem wesent-

lichen Punkte ab und gerade diese Abweichung erscheint mir geeignet, über die Entstehung des Tones eine Vermuthung zu begründen. Dr. Oppel bezeichnet den Ton als ein „im Ganzen an Höhe, Intensität und Färbung constant“ und sondert ihn von den „consonanten“ Lauten der Quelle, welche ihn „hier und dort“ als „transparenten Schleier“ umhüllten, allerdings ab; dann aber beschreibt er den Ton als in gewissem Grade abhängig von den vokalischen Quellenlauten und sagt, derselbe gehe zuweilen durch „äusserst geringe Schwankungen“ in das Murmeln und Kichern über. Nun ist aber die Höhenlage der durch dieses Murmeln und Kichern geweckten melodischen Töne von der Höhe des Quellentones schon an und für sich octavenweit geschieden, so dass man schon desshalb nicht recht verstehen kann, wie dieser Abstand durch „äusserst geringe Schwankungen“ sollte ausgefüllt werden können; dann aber auch widerspricht meine Beobachtung im vorliegenden Falle der Annahme von Dr. Oppel so entschieden, dass man wohl wird vermuthen dürfen, er habe sich bei diesem Umstande geirrt, der constante Ton sei ihm durch das Murmeln und Kichern des Wassers einfach verdeckt worden und der transparente Schleier habe sich in diesen Fällen einfach nur verdichtet und den Ton zeitweise gänzlich verhüllt anstatt umhüllt. Im vorliegenden Falle wenigstens hatte der Ton mit dem Geräusche der Quelle, ausser dem genetischen, ganz und gar keinen Zusammenhang, ja nicht einmal einen örtlichen; wohl gingen die Bewegungsimpulse zu seiner Entstehung natürlich von der Quelle aus, als dem alleinigen Orte, wo ein Geräusch vorhanden war; aber die Oertlichkeit, innerhalb welcher der vibrirende Ton herrschte und durch Reflexe erweckt zu werden schien, war von der Quelle räumlich geschieden: sie lag oberhalb derselben und zwar unter dem Geäste der die Quelle überdachenden Baumkronen!

Diese interessante, mit vollster Bestimmtheit beobachtete Thatsache fiel mir, wie erwähnt, bei der ersten Wahrnehmung des Tones sofort auf. Hört man im Freien einen auffallenden Ton, so wendet man unwillkürlich den

Kopf und sieht nach der Gegend hin, von welcher aus man den Ton vernommen, was Jeder an sich selbst erproben mag. So nun erging es mir auch hier, ich musste immer nach oben sehen, nach dem Beginn der Baumkronen über der Quelle, und bedauerte es wiederholt, dass verschiedene Umstände mir nicht gestatteten, so hoch hinauf zu klettern, um zu erfahren, wie sich der Ton von da oben anhören werde, so bestimmt und deutlich war dessen Höhenlage. Diese räumliche Scheidung des Tones dort oben von dem Geräusche da unten hielt aber auch beide Erscheinungen sehr deutlich auseinander und liess auf's bestimmteste die Selbständigkeit des erstern erkennen; von irgend einer Schwankung in Höhe oder Intensität war nicht das geringste zu bemerken: im Gegensatz zu den wechselvollen Lauten der Quelle brütete der Ton in unabänderlicher Gleichförmigkeit über der Scenerie, ebenso gleichförmig, wie der Sonnenschein über den Baumwipfeln lag.

Es dürfte sich aus dieser, wenn auch vereinzelten, Beobachtung, da sie unter so günstigen Umständen erfolgte und das Phänomen dabei so ausgezeichnet klar hervortrat, wohl einiger Anhalt für die Beurtheilung des Gegenstandes im allgemeinen ergeben, wenn man voraussetzen darf, dass anders gestaltete locale Verhältnisse den Ton wohl modificiren, indess nicht wesentlich verändert erscheinen lassen werden. Dann also wird man bei einer Untersuchung unter ähnlichen Umständen zunächst festhalten müssen, dass, wenngleich man die das unmelodische Geräusch des Wassers begleitenden, in gewissem Abstande vernehmbaren, vokalischen Laute als Reflexionstöne auffassen muss, insofern jede Uebersetzung solchen Geräusches in's Melodische auf Reflexion beruhen wird, man dennoch den der Quelle angehörenden Reflexionston — den eigentlichen Quellenton — nicht darunter zu verstehen oder zu suchen hat; dass dieser sich von allen solchen Lauten vielmehr auf's wesentlichste unterscheidet, und zwar sowohl durch gänzlich verschiedene Klangfarbe, wie auch durch bedeutendere Höhe und durch Gleichförmigkeit seines Auftretens. Diesen bekannten charakteristischen Eigenthümlichkeiten würde sich nun aber die weitere Besonderheit anreihen: dass

die Sphäre des Quellentones auch räumlich von jenen Lauten geschieden ist, dass er sich bildet durch Vibration einer stillstehenden Luftschicht oberhalb der Quelle.

Es liegt auf der Hand, dass die Feststellung dieses letztern Umstandes, oder vielmehr die Untrüglichkeit der Beobachtung, wesentlich abhängig sein wird von der zufällig vorliegenden lokalen Anordnung, also z. B. von dem Abstande zwischen der Quelle und dem reflektirenden Geäste oberhalb derselben. Im vorliegenden Falle mag dieser Abstand etwa 8 Meter betragen haben. Es ist wohl anzunehmen, dass in gleichem Maasse wie sich dieser Abstand vermindert, sich für den Hörer auch die Möglichkeit vermindern werde, zwischen dem constanten Quellenton und den veränderlichen Quellenlauten zu unterscheiden; ein gewisser Minimalabstand scheint also erforderlich zu sein; fehlt dieser, giebt es also über der Quelle keine Reflexionsobjecte, oder sind diese nicht von ihr durch eine freie Luftschicht geschieden, so wird die Tonerscheinung wohl nicht auftreten.

Selten vielleicht ernstlich beobachtet, ist diese tönende Stille des Waldes wohl dennoch mehrfach wenigstens wahrgenommen worden; so hat man ja die Vermuthung ausgesprochen, es beruhe schon die Sage der alten Griechen von den in den Bäumen, Wäldern und Quellen wohnenden Dryaden und Najaden auf Wahrnehmung der den Wald belebenden Reflexionstöne; dann aber muss dieser weiche, liebliche, rastlos die Luft durchzitternde Flötenton am ehesten die Vorstellung erweckt haben, er gehöre der Quelle „als Individuum“ und dem sie heimlich bewohnenden Wesen eigenthümlich an. Aber auch heutzutage mag es dann und wann geschehen, dass der Künstler, der Musiker also, diese Charakteristik der Waldstille mit feiner Unterscheidung erfasst und benutzt; beim Hören mancher Musikwerke kann man sich dieses Gedankens wenigstens kaum erwehren. So beispielsweise bei Wagner's „Waldesweben“ in Siegfried's Tod, in welchem der Wald von einem hohen, rastlos zitternden, constanten und endlosen Tone durchzogen

wird, auf welchem sich das andere Tongewoge rankend aufbaut.

Zum Schlusse möchte ich noch auf die aus vorliegender Beobachtung eigenthümlich hervorgehende Bestätigung der alten Erfahrung hinweisen dürfen, dass und in welchem Grade unser Seelenleben von den uns umgebenden materiellen Erscheinungen abhängig ist, und wie wir z. B. unter dem — Sinn und Gemüth bestrickenden — Einflusse eines Reflexionstones stehen können, ohne davon die mindeste Ahnung zu haben.

Mineralogische Notizen.

(Quarze aus Alexander County, Nord-Carolina; Stephanit aus Mexico; Tridymit von Krakatau; Colemanit aus Californien.)

Von

G. vom Rath.

(Hierzu Tafel V u. VI.)

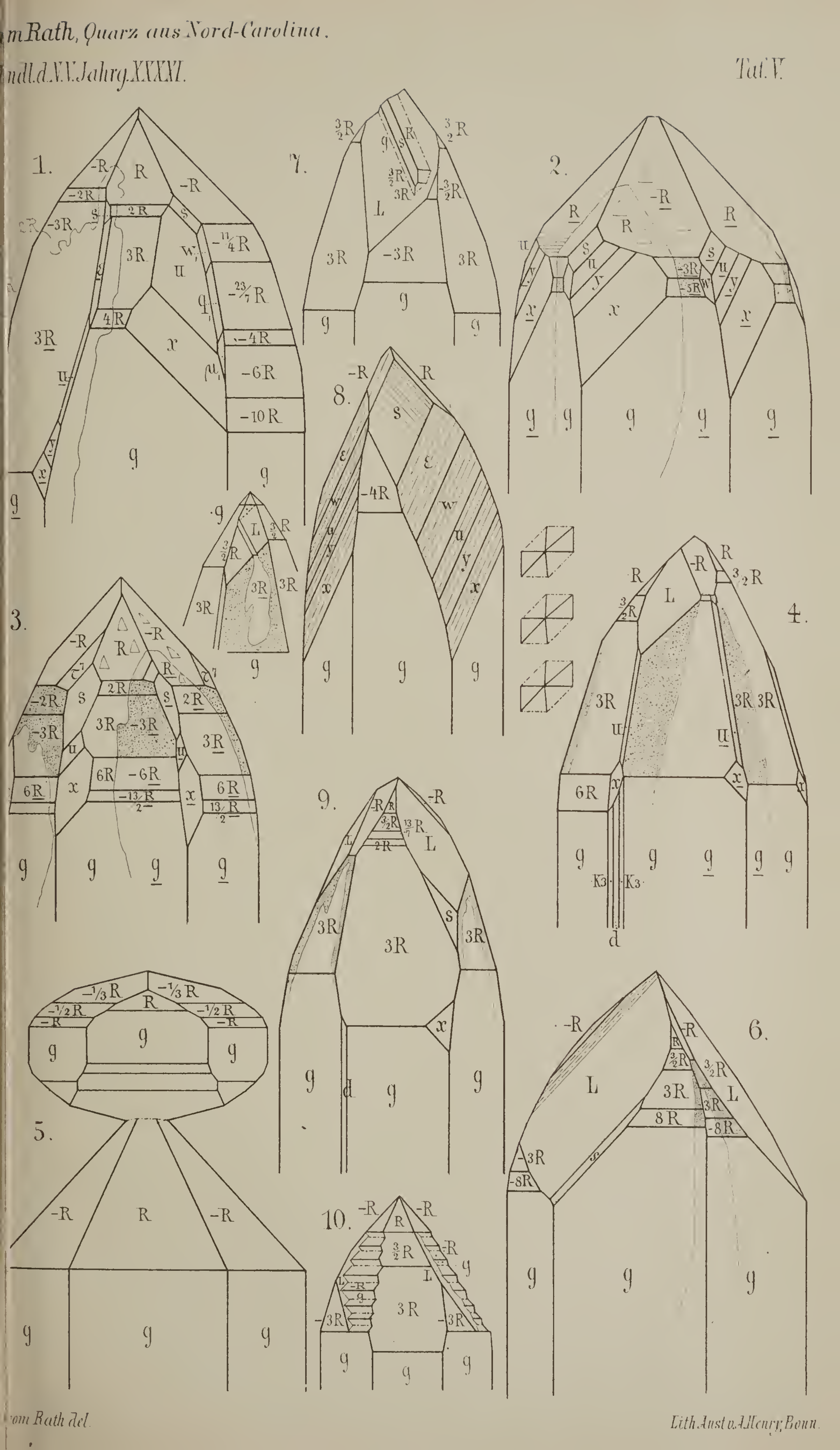
1. Quarze aus Alexander County in Nord-Carolina.

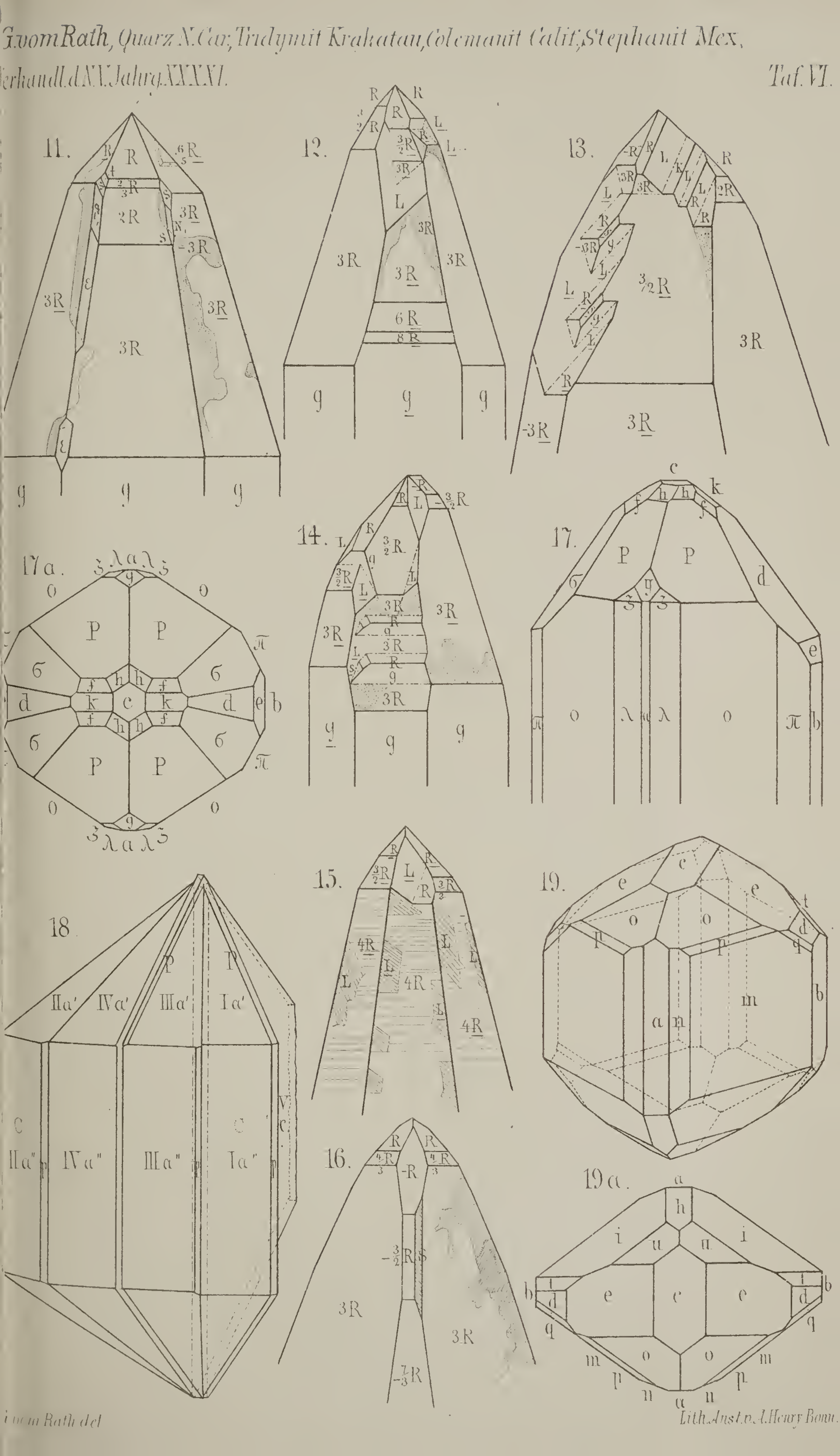
Die Quarze von Nord-Carolina finden sich in den Counties Alexander, Burke, Catawba und Iredell d. h. im mittleren Theil der Westhälfte des Staates. Gneiss und krystallinische Schiefer mit untergeordneten Massen von Granit, Syenit, Diorit etc. setzen, wie bekannt, den Westen Nord-Carolinas und so auch die vier genannten mineralreichen Bezirke zusammen, während die sich allmälich zum Meere abdachende östliche Hälfte aus Trias (mit Kohlenflötzen), Kreide und tertiären Schichten besteht[1]. Jener oben angedeutete, vom Catawbafluss durchströmte Landstrich bildet ein hügeliges Plateau von ca. 1200 e. F. (1 e. F. = 0,3048 m) Höhe. Gneiss ist das herrschende Gestein. Während das allgemeine Streichen der krystallinischen Straten Nord-Carolinas zufolge Kerr NNO (20° bis 30° East of North) ist, das Fallen gegen SO gerichtet meist unter steilen Winkeln, 65° bis 80°, doch auch herabgehend bis auf 45° und 40°, ist in dem oben bezeichneten Distrikt nach W. Earl Hidden[2] das Streichen der Gneissstraten NNW—SSO, das Fallen beinahe senkrecht.

---

1) s. Report of the Geological Survey of North Carolina by W. C. Kerr. Raleigh, 1875.

2) s. Transactions New York Academy of Sciences, January 30. 1884, und „On Mineral Localities in North Carolina"; Americ. Journal of Sciene, XXII. July 1881; und XXIV. Nov. 1882. „On a phenomenal Pocket of Fluid-bearing Quartz Crystals", New-York Ac. Sciences, March 1882.




11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
17 a.
18.
19.
19 a.



Pegmatit-Gänge, welche so viele ausgezeichnete Fundstätten der östlichen Staaten bilden, treten auch sehr zahlreich in der krystallinisch-schiefrigen Westhälfte von Nord-Carolina auf, namentlich in den Counties Jancey (anliegend dem mittleren Theil der Nordgrenze) und Mitchell (ein Distrikt der Blue Ridges an der mittleren Tennessee-Grenze), wo sie auf Glimmer bearbeitet wurden. Einzelne solcher Pegmatit-Massen haben (1870—74) Hunderte von Tonnen Glimmer in Tafeln von 20 bis 60 cm Grösse geliefert[1]). Der anstehende Fels (Gneiss und Schiefer) trägt in den oben genannten vier Counties und überhaupt in einem grossen Theile N.-Carolinas eine mächtige Decke von Erde und zersetzten Massen, welche allmälich in die feste Unterlage übergehen. Im Gegensatz zu den Neu-England-Staaten, New York, dem nördlichen Theil von New Jersey, Pennsylvanien, Ohio etc., deren Oberfläche aus glacialen Driftmassen besteht, ist der Boden Nord-Carolinas das Erzeugniss von Zerfall und Auflösung der unterliegenden festen Massen. Die Quarze, Rutile, Turmaline, Berylle finden sich lose im Boden und werden durch den Pflug emporgebracht an den Stellen, wo in 20 bis 25 F. Tiefe der feste Fels die Ausscheidungen oder Gangdrusen umschliesst, nach deren theilweiser Zerstörung die genannten Mineralien den allgemeinen Verwitterungsprodukten sich beigesellten. Diese Zersetzung der Gesteine „in situ“ bedingt es, dass ein aufmerksames Auge trotz der Mächtigkeit der aufgelösten Massen das Streichen der Straten an der Oberfläche wahrnehmen kann. Nach Hidden, dem verdienstvollen Entdecker des Smaragds und des smaragdfarbigen

---

1) Es ist wohl von Interesse durch Kerr zu erfahren, dass jene Glimmer-Fundstätten bereits in vorhistorischer Zeit durch die „Hügelbauer“ (Mound Builders) in ausgedehntem Maasse ausgebeutet wurden. „Die meisten Gänge sind von Stollen und Schächten wabenähnlich durchlöchert, welche grösseres Geschick verrathen, als die neueren Arbeiten erkennen lassen. Der Markt für den Glimmer lag offenbar in den bevölkerten Ländern nördlich des Ohio, deren künstliche Hügel (Mounds) eine Menge von Zierrathen und Geräthen aus Glimmer umschliessen.“ Kerr a. a. O. S. 129.

Spodumens in Alexander Co. verrathen sich die krystallführenden Gänge an der Oberfläche durch quer gegen das Schichtstreichen gerichtete Streifen von Quarztrümmern oder von Glimmerblättern.

Die mineralführenden Gangdrusen („Pockets") sind zuweilen dicht geschart. So fanden sich auf einer Fläche von 40 F. Quadrat deren zwölf, sämmtlich Smaragde enthaltend, in vier mit smaragdgrünem Spodumen gesellt. Alle diese „Taschen" besassen annähernd dasselbe Fallen, gleiche Mächtigkeit, Länge und Füllung.

Andere Drusen führen Quarz, Rutil, Monazit und Glimmer von grosser Schönheit. Wieder andere, deren Wandungen mit Dolomitkrystallisationen bedeckt, lieferten Kalkspath, durchsichtigen Apatit, Rutil, Eisenkies, Quarz und Glimmer. Eine wenig ausgedehnte Gangdruse, welche zwei schöne Smaragdkrystalle enthielt, war bekleidet mit grossen Periklinkrystallen. Eine andere enthielt nur Glimmer und einen farblosen Beryllkrystall, an beiden Seiten von zahlreichen Flächen begrenzt. So sind diese Lagerstätten, obgleich in ihrer Gestaltung ähnlich, doch in ihrer Mineralführung sehr verschieden (nach Hidden, „The Discovery of Emeralds in North-Carolina." Trans. N.-Y. Ac. Sc. Jan. 30. 1882).

Die Quarzkrystalle, welche im Folgenden geschildert werden sollen, sind vorzugsweise in Gesellschaft von Beryll und Spodumen in den Schürfen der „Emerald and Hiddenite Mining Company" vorgekommen. Ueber die Fundstätten verdanke ich Herrn Hidden die folgende briefliche Mittheilung: (d. d. Newark, N. J. 2. Nov. 1884) „Meiner Erfahrung gemäss finden sich die durch ihre Formen ausgezeichneten Quarze nur in Klüften, welche die Straten des Gneisses und Glimmerschiefers quer durchschneiden. Die krystallführenden Taschen (Pockets) liegen nahe der Oberfläche, sind nur schmal und mit Thon oder Kaolin gefüllt. Diese umhüllenden Massen haben wesentlich die Erhaltung der Krystalle bedingt. Nur an einem Punkte, in der Smaragd- und Hiddenit-Grube, 16 e. Ml. NW von Statesville in Alexander Co., fand ich die seltenen Combinationsformen des Quarzes in grösserer Tiefe und zwar 50 F.

unter der Oberfläche, 30 F. unter der Grenzfläche der Gesteinszersetzung, in nicht erfüllten „Pockets", umgeben von festem Gestein. Die kleinen Krystalle mit den seltenen stumpfen Rhomboëdern kommen von jener Oertlichkeit, desgleichen auch solche mit ungewöhnlichen Gyroidflächen. Ich habe bemerkt, dass die Krystalle reichere Combinationen darbieten, wenn sie nur in geringer Zahl in einer Druse sich finden. Birgt der Hohlraum eine grosse Zahl von Quarzen, so bietet ihre Form nichts besonders Bemerkenswerthes dar. Die begleitenden Mineralien, welche wahrscheinlich die Ursache des Flächenreichthums sind, erwecken nicht selten grosses Interesse. Unter ihnen verdienen wegen ihrer trefflichen Ausbildung besondere Erwähnung: Rutil, Dolomit, Eisenspath, Kalkspath, Eisenkies, Apatit, Monazit, Muscowit, Albit, Orthoklas, Spodumen und Beryll. Die Krystalle der beiden letztgenannten Spezies sind durch Form, Farbe und Durchsichtigkeit oft wahrhaft bewundernswerth; der echte Smaragd und der smaragdfarbige Spodumen sind nicht ganz seltene Vorkommnisse. Die Quarzkrystalle, welche den durchsichtigen, farblosen, gelben oder grünen Spodumen begleiten, zeigen fast immer herrschend die Form R3 [?3R $(30\bar{3}1)$], während die auf den albitischen Wandungen der Hohlräume sitzenden Krystalle durch einen Reichthum an spitzen Rhomboëdern sich auszeichnen vor den in derselben Druse dem kompakten Gneiss aufsitzenden Exemplaren. Die mineralführenden Hohlräume (Taschen) haben fast immer eine senkrechte Stellung. Ihre Grösse schwankt zwischen wenigen Zoll und 2—3 F. im Querdurchmesser, während sie in vertikaler Richtung 1—20 F. messen. Mit Recht vermutheten Sie, dass die Zahl der Fundpunkte gross ist. Sie liegen zuweilen ausserordentlich nahe bei einander. Auf einer Fläche von $^1/_2$ Acre (1 A. = 40,467 Are), wo ich mehr als 2 Jahre nach Krystallen grub, fand ich über 80 einzelne, wohl ausgebildete und begrenzte Pockets, welche sämmtlich annähernd eine parallele Stellung hatten."

Das Material zu vorliegenden Studien wurde mir durch die Herren Clarence S. Bement in Philadelphia und George Kunz in Hoboken N. J. in dankenswerther

Weise anvertraut. Es liegen mir vor ca. 160 Krystalle aus Alexander Co., ca. 45 aus Burke Co. Letztere sind wesentlich verschieden von denen aus Alexander Co., sodass sie in einer besonderen Arbeit beschrieben werden sollen. Die Quarze aus Alexander Co., von denen einige in den Figuren 1—7, 9—16 dargestellt wurden, sind ausserordentlich reich und mannichfach in ihrer Ausbildung, sodass trotz längeren Studiums einzelne Details noch nicht vollkommen aufgehellt werden konnten. Ich glaube mit der Behauptung nicht zu irren, dass diese Quarze an krystallographischem Interesse alle andern Fundstätten des verbreitetsten und formenreichsten Minerals übertreffen. Bei der grossen Mannichfaltigkeit der Alexander Co.-Quarze ist es nicht leicht, ihre krystallographischen Besonderheiten in einer allgemeinen Charakteristik zusammenzufassen; — gewinnt man doch den Eindruck, als ob an den Quarzen dieses kleinen Gebiets sich fast alles fände, was bisher von Einzelheiten der Krystallisation an allen andern Fundorten beobbachtet wurde. Als herrschende Eigenthümlichkeit der vorliegenden Quarze dürfte etwa hervorzuheben sein die gewöhnliche Ausbildung spitzer Rhomboëder, namentlich 3R $(30\bar{3}1)$, sowie die Entwicklung oberer Trapezflächen, namentlich $L = -{}^3/_2 P {}^3/_2$, $(21\bar{3}2)$ $(a' : {}^2/_3 a' : 2a' : c)$. Auch die Zwillingsbildung bietet manches Eigenthümliche dar, obgleich mit seltenen Ausnahmen alle Erscheinungen sich auf die Verwachsung gleichartiger Individuen, zweier rechter oder zweier linker Krystalle zurückführen lassen. Beim ersten Anblick mancher Krystalle von Alexander Co. glaubt man eine grosse Aehnlichkeit mit den Quarzen von Zöptau in Mähren wahrzunehmen (s. diese Verh. Jahrg. 37. Taf. II und Groth, Zeitschr. f. Kryst. V Taf. I). Doch musste ich mich bei eingehender Prüfung überzeugen, dass während die obern Trapezflächen der Zöptauer Quarze der Zone R : g, diejenigen der Alexander Co.-Quarze der Zone —R : g angehören. Die nur scheinbare Aehnlichkeit mit jenem mährischen Vorkommen glaubte ich hier hervorheben zu dürfen, da erst nachdem diese täuschende Aehnlichkeit erkannt, mir eine richtige Deutung der neuen Krystalle möglich war. Eine Einsicht in die Krystallisa-

tion der Alexander Co.-Quarze werden wir, so scheint es, am leichtesten gewinnen, wenn wir — an der Hand möglichst naturgetreuer Bilder — einige der ausgezeichnetsten Krystalle aus den Sammlungen Bement und Kunz kennen lernen.

Krystall 1 (Fig. 1) stellt einen der merkwürdigsten Quarze der Bement'schen Collektion[1]) dar. Es ist ein

---

1) Es sei mir gestattet, der herrlichen Mineraliensammlung des Herrn Clarence Bement hier einige Worte zu widmen, indem ich zugleich meinem Dank Ausdruck gebe für die freundlichst erlaubte Durchsicht der ausgezeichneten Schätze. — Nicht allein durch bedeutende Aufwendungen, sondern auch durch ein feines mineralogisches Auge unterstützt und beseelt von Begeisterung für die Wissenschaft gelang es Herrn Bement, eine Collektion von ca. 9000 ausgewählten Stufen zu vereinigen. Ohne diese als Privatbesitz wohl einzig dastehenden Schätze gesehen zu haben, würde ich von der Schönheit der amerikanischen Vorkommnisse nur eine unvollkommene Anschauung gewonnen haben. Europäische Mineralogen muss es in hohem Grade überraschen, wie es möglich gewesen, so viele Stufen von unvergleichlicher Schönheit in verhältnissmässig kurzer Zeit zu sammeln — vor Zerstreuung zu bewahren und dem Lande zu erhalten. Es geschah diese Vereinigung des Besten und Schönsten nicht nur durch Ankauf neuer Funde, sondern auch durch „Auslese". Vor einem bis zwei Jahrzehnten gab es etwa 12 gute Mineraliensammlungen im Lande. Die Eigenthümer gewährten Herrn Bement das Recht der Auslese und so vereinigte sich fast alles einzig Schöne in seiner Hand. Manche Sammler, welche die Kronen ihrer Sammlung veräussert, mochten hoffen, die Lücken wieder einigermassen zu ergänzen. Statt dessen verloren sie die Lust am Sammeln und alles kam zur Veräusserung. Bei Betrachtung der Bement'schen Sammlung wird man den Zerfall mehrerer beschränkteren Privat-Collektionen, durch deren Auslese sie sich aufbaute, nicht beklagen können, sondern vielmehr hoffen, dass die so glücklich vereinigten Schätze dereinst Eigenthum der Nation werden und dann im National-Museum zu Washington eine ihrer würdige Stätte finden. — Einige Erinnerungen, vorzugsweise an amerikanische Vorkommnisse der Bement'schen Sammlung dürften nicht unwillkommen sein: Gold, feinste krystallinische Dendriten (sehr ähnlich den in Groth's Zeitschr. f. Kryst. I, 1 beschriebenen Gebilden von Vöröschpatak) von der Grube Santiam, Oregon. Ausgezeichnete Krystallisationen von Central City, Colorado (von eben dort auch Gold auf und in Eisenkies; solches auch vom Cap der Guten Hoff-

lichter Rauchquarz (50 mm gross) mit sehr glänzenden Flächen, ein Zwilling zweier rechter Individuen. Es wurden folgende Formen bestimmt:

---

nung); von der Ontario-Grube bei Breckenridge, 40 e. Ml. von Leadville, Col.; von der Grube Cedar Bird, Eldorado Co. Californien; herrliche Krystalle 3O3, O, ∞O∞ aus Cal. Auch Mexico, Antioquia, Brasilien (Gold auf Eisenglanz von Ouro Preto), Zalatna, Vöröschpatak sind durch vortreffliche Stufen vertreten. — Silber, von der National Mine, Ontonagon Distrikt, Lake Superior, mit Kupfer. Eine geschliffene Fläche zeigt beide Metalle in merkwürdiger Vertheilung; Silberinselchen im Kupfer und solche von Kupfer im Edelmetall. Ein prachtvoller kubischer Zwilling vom L. Sup. Zwillinge des Pyramidenwürfels mit Kalkspath von Batopilas (ca. 100 e. Ml. WSW von Chihuahua) wetteifern an Schönheit und Grösse mit den Gebilden von Kongsberg; von letzterem Fundort besitzt die Sammlung einen würfelförmigen Krystall von 20 mm Kantenlänge. Ebenso wetteifern die Silberdendriten vom Ob. See mit älteren Funden aus Sachsen. Kupfer ist in ganz hervorragender Weise vertreten: ein 4 cm grosser (dem Dodecaëder nahestehender) Pyramidenwürfel von Kupfer vom Ob. See; ein 5 cm grosses Dodecaëder von der Osceola Mine, Houghton Co., Ob. See, Mich. Viele krustenförmige Fortwachsungen (ähnlich denen, welche in der Zeitschr. f. Kryst. II, 169 beschrieben wurden): der Kernkrystall stellt ein stumpfgebrochenes Dodecaëder (oder dem ∞O ähnliches Tetrakishexaëder) dar; die einzelne Partien freilassende Umrindung bietet eine Combination glänzender Würfel- und matter Dodecaëderflächen. Grosse Zwillinge jener dem ∞O nahestehenden Pyramidenwürfel, Ob. See. Durchsichtiger Analcim erfüllt mit feinsten Zwillingsdendriten von Kupfer. Merkwürdig erschien eine schalenförmige Masse von K., umschliessend einen (ca. 6 cm grossen) sphärischen Kern von Kalkspath mit zahllosen Zwillingslamellen, Ob. See. Manche Formen des Kupfers sind schwierig zu deuten; zuweilen bleibt man im Zweifel, ob man echte oder pseudomorphe Krystalle vor sich habe. K. in quergerichteten Fasern (wohl eine Pseudomorphose) ein Trum in einem grünen Gestein erfüllend. — Wismuth, ein 5 cm grosses Spaltungsstück mit Zwillingslamellen von Neu-Süd-Wales. Blei überrindet durch Bleiglätte von Camp Creek, Montana (s. Journ. Philos. Soc. XI, S. 440). Tellur, ein ausgezeichneter Krystall (ca. 1 cm gross), hexagonales Prisma, an beiden Enden durch Haupt- und Gegenrhomboëder begrenzt, die Flächen zeigen theilweise Kastenbildung, Keystone Mine, Magnolia-Distrikt, Col. — Die ausgezeichnetsten amerikanischen Schwefelkrystalle in bemerkenswerthen Combinationen von Humboldt Mine, Eureka, Nevada.

Zinnkies, ein Pyramidentetraëder (35 mm Länge der Te-

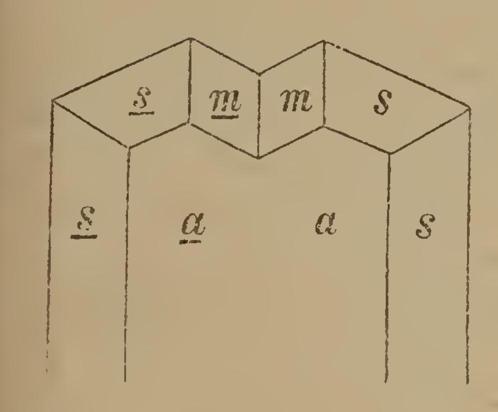
$R\,(10\bar{1}1)$, $2R\,(20\bar{2}1)$, $3R\,(30\bar{3}1)$, $4R\,(40\bar{4}1)$,
$-R\,(01\bar{1}1)$, $-{}^{11}/_{4}R\,(0.11.\overline{11}.4)$, $-{}^{23}/_{7}R\,(0.23.\overline{23}.7)$,
$-4R\,(04\bar{4}1)$, $-6R\,(06\bar{6}1)$, $-10R\,(0.10.\overline{10}.1)$.
$\infty R\,(10\bar{1}0)$ (g), $2P2\,(11\bar{2}1)$ (s).

---

traëderkante) aus Peru. Antimonglanz aus Amelia Co. Virginia. Herrliche Gebilde von Japan, fast zahllose Zuspitzungsflächen, welche im Scheitel sich zu einer Rundung zu verbinden scheinen.

Rutil gehört zu den Kronen der Sammlung. Kaum dürfte es ein anderes Mineral geben, welches aus Elementen eines einfachen Systems und einer beschränkten Zahl von Formen eine solche Mannichfaltigkeit der Erscheinungen durch Zwillingsbildung ans Licht bringt. Beweis hierfür sind die Krystalle von Graves Mount, Georgia und von Magnet Cove, Arkansas. Unter den fast zahllos wechselnden Gestalten vom Graves Mount dürften nur wenige Gebilde von der Regelmässigkeit, wie sie nebenstehende Skizze andeutet, vorgekommen sein. Wenig bekannt in Europa sind wohl die Rutile von Parkersburg Chester Co., Penns. 6 Individuen mit stark gestreiften Prismenflächen reihen sich in knieförmiger Verwachsung in derselben Ebene aneinander. Diese ausgezeichneten, an Vorkommnisse des Zillerthals erinnernden Gebilde sollen sich lose auf den Feldern finden. Wundervoll sind die mit Quarz, Spodumen und Smaragd vorkommenden Rutile aus Alexander Co. N. Car. Ihnen reihen sich durch Schönheit die Krystalle von Hartford in Vermont an. Eine Rutil-Nadel trägt ein durchstochenes Dolomit-Rhomboëder von Middlesex, Vt. Der Sagenit aus Burke Co. N. Car. gleicht den schönsten alpinen. Auch an ausgewählten Arkansiten von Magnet Cove ist die Sammlung reich; theils bietet sich noch die ursprüngliche Substanz, theils eine Paramorphose von Rutil dar.

Fig. 1.



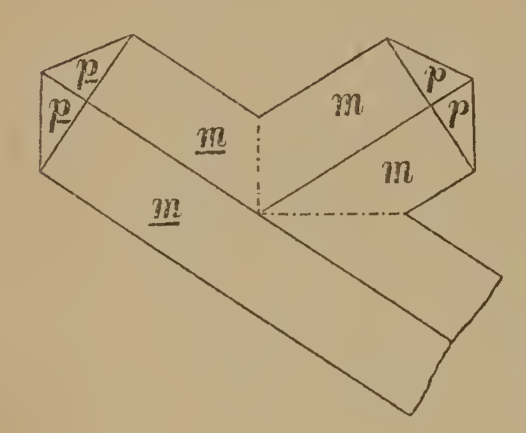
Uranpecherz (Uraninit), in glänzend schwarzen Krystallen, O, $\infty O \infty$, ∞O von Branchville, Conn. Ferner als unzersetzter schwarzer Kern in 1 bis 2 cm grossen Körnern von Gummit und Uranotil, aus Michell Co. N. Car. Pyrolusit von der Jackson-Grube, Marquette Co. Mich. Zinkoxyd, ein wohlgebildetes spitzes Dihexaëder von Franklin NJ. Melaconit von Arizona. — Die Zirkon-Zwillinge von Eganville bei Renfrew, Ontario (Canada), eine der grössten Ueberraschungen, welche den Mineralogen im letzten Jahrzehnt bereitet wurde, liegen in prachtvollen Exemplaren vor (bis

Ferner die Trapezoëder aus der Zone —R : s : g (positive Trapezoëder, liegend unter R):

---

8 cm gross), eingewachsen in Feldspath, Kalkspath, Hornblende, zum Theil frei herausgearbeitete Kreuzzwillinge, wie die Skizze andeutet. Die nicht gekreuzten Zwillinge stossen entweder an der Zwillings-Ebene mit den Prismenflächen zusammen, oder es bilden sich am „Knie" auch noch Oktaëderflächen zum „Visir" aus, in überraschender Analogie mit dem Zinnsteinvisir. Auch bogenförmig gekrümmte Zirkone finden sich: ein durch Vorherrschen einer Fläche ∞O abgeplattetes Prisma (32 mm lang, 10 breit, $2^1/_2$ dick), einen Bogen von ca. 35⁰ beschreibend, Renfrew. Herrschendes Dioktaëder von Mills Gold Mine. Burke Co., N. Car.; herrschende Grundform mit abgestumpfter Polecke von Cheyenne Cañon nahe dem Pikes Peak (entdeckt durch Dr. Whitmann Cross, s. Sitzber. d. niederrhein. Ges., 7. Januar 1884) 15 mm grosse Zirkonkrystalle mit sehr deutlicher Basis von Perth,

Fig. 2.



Der Quarz ist durch eine grosse Zahl der schönsten und merkwürdigsten Vorkommnisse vertreten. Hier befindet sich auch einer der ausgezeichnetsten Krystalle (Morione) vom Tiefengletscher, der Präsident, 64 ℔ schwer, ca. 35 cm hoch, ca. 22 cm dick, mit deutlichsten Zwillingsflecken. Mit Staunen erblickte ich hier zuerst die Krystalle aus N. Car., namentlich die flächenreichen, lichten Rauchquarze aus Alex. Co. und die amethystähnlichen Bildungen aus Burke. Unter den Quarzen mit Flüssigkeitseinschlüssen von Alex. Co. befindet sich ein Krystall, dessen Libelle einen Weg von 5 cm wandelt. Hidden (on a phenomenal Pocket of Fluid-bearing Quartz Crystals; New-York Ac. Sc. March 1882) berichtet von einem merkwürdigen Funde dieser Quarze: ein Pocket, $2^1/_3$ m im Streichen, 1 m weit, und vielleicht der doppelten Tiefe enthielt neben 9 Smaragden, Glimmer und Rutil 400 Pfd. ausgewählte Quarze, unter ihnen ein sehr grosser Theil mit Flüssigkeitshöhlen, einige so dicht damit erfüllt, dass die Quarzmasse nur die Oberfläche und dünne Scheidewände zu bilden schien; die Höhlungen angeordnet entweder parallel einer Rhomboëder- oder einer Prismenfläche. An einem November-Abend liess Herr Hidden eine grosse Zahl dieser Gebilde bei der Grube zurück, indem er eine kleine Auswahl in das Blockhaus brachte. Während der Nacht stellte sich Frost ein; mit dem Knall von Pistolenschüssen zersprangen die Quarze, indem die Trümmer bis 3 m fortgeschleudert wurden. Keiner seiner am Vor-

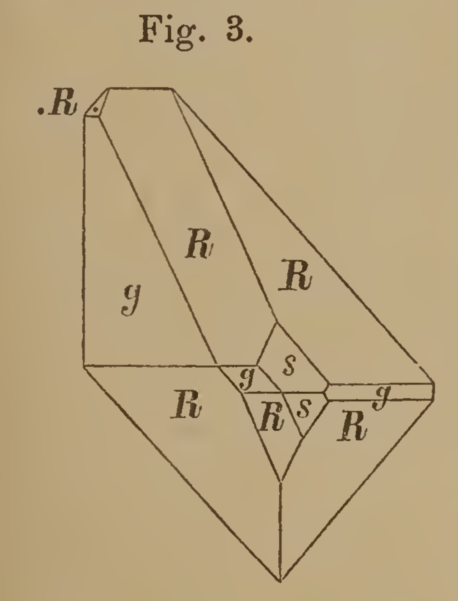
$$u = 4P^4/_3\,(31\bar{4}1),\quad (a : {}^1/_4a : {}^1/_3a : c).$$
$$y = 5P^5/_4\,(41\bar{5}1),\quad (a : {}^1/_5a : {}^1/_4a : c).$$
$$x = 6P^6/_5\,(51\bar{6}1),\quad (a : {}^1/_6a : {}^1/_5a : c);$$

---

abend gewonnenen „Wasser-Quarze“ entging der Zerstörung. Die Krystalle mit wenigen Hohlräumen wurden in grössere Stücke zersprengt und zerstreut, während diejenigen mit zahlreichen kleinen Höhlungen sich als zusammengefrorene Haufen kleiner Fragmente darstellten.

Auch in Burke- und Iredell-Co. finden sich Quarze mit Flüssigkeit. Ein Krystall aus Burke lässt beim Wenden als Füllung eines abgeplatteten Hohlraums eine rothe Eisenerde erkennen. Ellenville NJ. lieferte seltsame durch Ausdehnung einer Rhomboëderfläche tafelförmige Krystalle, während Quarztafeln aus den Smaragd-Drusen von Alex. Co. durch eine Prismenfläche gebildet werden. Zellbildungen von Quarz, auf die frühere Anwesenheit von Kalkspath deutend, von Iredell Co. Prachtvoll dunkler Morion (ca. 22 cm gross) mit sehr schönen Zwillings-Flecken vom Pike's Peak. Aus einer Höhle im Geisergebiet des Jellowstone's stammt ein ca. 20 cm grosser Chalcedonstalaktit, welcher an seiner Spitze einen Quarzkrystall trägt. Quarzpseudomorphosen nach Apophyllit von Bergenhill NJ. Quarze von Hotsprings, Arkansas, zeigen die in der Skizze angedeutete seltsame Verzerrung. — Erwähnenswerth erscheint eine Amethystdruse aus Brasilien mit Durchkreuzungszwillingen. Zwei Individuen (Combinationen des herrschenden Haupt- und des Gegenrhomboëders) haben sich mit Drehung um die Hauptaxe verbunden, an gewisse Zwillinge des Chabasits erinnernd. Einige Krystalle zeigen aus den herrschenden Flächen des einen Individs die Theile des zweiten stark vorragend; andere ähneln den Amethysten mit „eingeschnittenen“ Kanten und beweisen, da sie mit jenen Gestalten durch Uebergänge verbunden sind, dass wenigstens in gewissen Fällen die letztere Erscheinung durch Zwillingsbildung zu erklären ist. — Wunderschöne Krystalle von Herkimer. Gedrehte Quarze aus den Alpen und eine Zahl der interessantesten Wachsthumsformen.

Fig. 3.



Fast könnte man glauben, dass die Augite der Neuen Welt die der Alten an Schönheit übertreffen, wenn man die weissen Krystalle von Gouverneur, ebensolche mit Leukogranat vorkommenden von Hull, Canada, die Vorkommnisse von De Kalb St. Lawrence Co. NY., von Wakefield (Quebec), von Natural Bridge, Lewis Co. NY. (begleitet

aus der Zone R : s : g (negative Trapezoëder, liegend unter —R):

---

von Feldspath mit ausgedehnten Flächen n und o) erblickt. Sehr interessant sind die in Kupferkies eingewachsenen dunkelgrünen Pyroxene von Ducktown, Polk Co. Tennessee, mit zahllosen Zwillingslamellen parallel der Basis. Weisser Diopsid von Ala. Weisser und grüner Diopsid auf derselben Stufe von dort. Prachtvoll schwarze Hornblende, ein niedriges vertikales Prisma, in der Orthoaxe 8 cm messend, von Edenville, Orange Co. NY. Andere Fundstätten gleich herrlicher schwarzer Hornblende sind: Alexandria, Jefferson Co., NY. und Renfrew, Canada. Tremolithe von ausgezeichneter Schönheit von Clarks Hill, S. Lawrence Co. NY. — De Kalb und Russel, S. Lawr. Co. NY., haben höchst merkwürdige Vorkommnisse von Augit und Hornblende geliefert. Rektanguläre Prismen von weissem Augit bis 10 cm gross, umgeändert in Strahlenbüschel von weissem Tremolith. Wie man auf Bruchflächen erkennt liegen die Ausstrahlungspunkte der Büschel in der Peripherie des umgewandelten Augits. Nicht immer bestimmt demnach der Augit die Stellung der pseudomorphen Hornblendenadeln. Grosse merkwürdige Krystalle von Hornblende, aus deren Scheitel Augite hervorragen. Die Orientirung der Endkrystallisation ist dieselbe, welche für die vesuvischen Verwachsungen von Augit und Hornblende nachgewiesen werden konnte (siehe Verhandlungen Jahrg. XXXIV neue Folge. IV S. 144), d. h. die Hemipyramide von 148° 30′ der Hornblende neigt nach derselben Seite wie die hier gleichfalls durch zahlreiche ihr parallele Zwillingslamellen bezeichnete Basis des Augits. Wo die Hornblende in uralitähnlicher Verwachsung mit dem Augit verbunden ist, da setzen die feinen basischen Zwillingslamellen, eine ganz gewöhnliche Erscheinung der amerikanischen Augite, nicht fort durch die Hornblende (s. Sitzungsber. niederrhein. Ges. 8. Nov. 1880. S. 238). Doch kommt auch, wenngleich sehr selten, bei der Hornblende aus St. Lawrence Co. NY. eine Zwillingsverwachsung parallel der Basis vor, worauf Herr Dr. G. Williams in Baltimore meine Aufmerksamkeit zu lenken die Güte hatte. — Fowlerit, ein grosser schöner Krystall von Diopsidformen, Sterling NJ. Wollastonit von Natural Bridge, Lewis Co. NY.

Die Berylle der Bement'schen Sammlung erheischen wieder eine besondere Betonung sowohl die heimischen als die fremden Vorkommnisse. Angesichts der bewundernswerthen Smaragde von Stony Point Alex. Co. N. Car. wird man sich bewusst, wie viele Mineralschätze der amerikanische Boden noch bergen mag. Bis zu Ende der 60er Jahre nämlich war jenes Land noch mit dichtem Urwald bedeckt. Nachdem es in Fluren umgewandelt, fanden die Farmer Berylle („Green Bolts") in der Ackererde, welche Herrn Hidden zu seinen energischen und erfolgreichen Arbeiten veranlassten. Herr Bement

$\varepsilon = -3P^3/_2$ $(12\bar{3}1)$, $(a' : {}^1/_3a' : {}^1/_2a' : c)$.

$w, = -{}^{19}/_6P^{19}/_{13}$ $(6.13.\overline{19}.6)$, $(a' : {}^6/_{19}a' : {}^6/_{13}a' : c)$.

$q, = -{}^{74}/_{21}P^{74}/_{53}$ $(21.53.\overline{74}.21)$, $(a' : {}^{21}/_{74}a' : {}^{21}/_{53}a' : c)$.

$\mu = -3P^3/_4$ $(13\bar{4}1)$, $(a' : {}^1/_4a' : {}^1/_3a' : c)$.

---

besitzt den grössten der N. Car. Smaragde, ein Prisma von 20 cm Länge mit einem zweiten etwas kleineren verwachsen. Nach Hidden's Angabe (Trans. N.-Y. Ac. Sc.) darf man schliessen, dass der Marktpreis dieses einzigartigen Krystalls mindestens eintausend Doll. beträgt. Eine andere Stufe trägt zwei Krystalle (ca. 3 cm hoch und dick) mit beiden Prismen (das erste ist herrschend und glänzend, das zweite matt), Dihexaëdern 1. und 2. Ordnung und herrschender Basis. Die neue Fundstätte lieferte höchst flächenreiche Krystalle. Hidden beschreibt einen lose gefundenen Krystall als Combination von $\infty P . \infty P2 . P . 2P . 2P2 . 3P^3/_2 . 4P^4/_3$. — Erwähnenswerth ist auch ein 15 mm grosser Smaragd, ruhend auf der Dihexaëderfläche eines Quarzes (Alex. Co.) bez. theilweise eingesenkt. Die Quarzmasse ist in einem bestimmten Umkreis um den Smaragd gestört, gleichsam zertrümmert, aufgeborsten. Ein anderer Smaragd ist zerbrochen und durch Neubildung wieder geheilt. Eine eigenthümliche Erscheinung der N. Car. Berylle sind kleine wurmförmige Vertiefungen in den Prismenflächen. Ein prachtvoller Beryll von Avondale Quarry, Delaware Co. Penns. ruhend auf einer mit Muskowit überrindeten Albitmasse. Hier ist auch der sog. Taglioni-Smaragd, ein herrlicher Krystall von Muzo, Geschenk des russischen Kaisers an die Tänzerin. Von nichtamerikanischen Vorkommnissen bewunderte ich zwei pfriemenförmige gelbliche Berylle vom Ural, der grössere 12 cm lang, 8 bis 10 mm dick, an beiden Enden nadelförmig zugespitzt durch unbestimmbare Dihexaëder und Didodekaëder. — Der Smaragdspodumene (Hiddenite), von denen nur wenige wohlausgebildete Krystalle vorgekommen sind, möge hier als eines besonderen Schatzes der B.'schen Sammlung gedacht werden. Mit Recht hebt E. S. Dana (Am. J. Sc. XXII. Sept. 1881) die dunkle Smaragdfarbe hervor. „Infolge ihres Dichroismus besitzen sie ein eigenthümliches Feuer, welches dem eigentlichen Smaragd fehlt.“ — Nach Herrn Bement's Aeusserung hat keine Suite der ganzen Sammlung solche Schwierigkeiten ihm bereitet wie der Granat. So verbreitet das Mineral, so sind dennoch Krystalle von tadelloser Beschaffenheit und vollkommener Schönheit gerade bei dieser Spezies sehr selten. Eine Durchsicht der Granate beweist aber, wie glücklich diese Schwierigkeiten überwunden wurden. Merkwürdig ist es wohl, dass die Krone aller Granaten, ein prachtvoller Almandin in unmittelbarer Nähe von Philadelphia gewonnen wurde, zu Avondale, Delaware Co. (202, ∞ O). Leukogranate von Hull und Quebec. Schwarzer Granat von Franklin NJ. und von Hot Springs Arkansas. Rother Granat von Amelia

Unter den vorstehenden Formen wurden w, und q, bisher nicht angegeben. Ihre Bestimmung erfolgte aus der Zonen-

---

Court House Virginia, von Warren New Hampshire, Hessonit von Boxburg, Massachussets, Uwarowit von Wakefield, Ontario und von Oxford, Canada. Röthlichgelbe Krystalle aus Delaware Co. Penns., ähnlich denen aus Val Maigels. Prachtvoll rothe Krystalle von Raymond, Maine. Bräunlichrothe Krystalle 202, mit Topas in einem jüngeren lichten Eruptivgestein aus Chaffee Co. Colorado.

Die Reihe der Orthoklase gehört zu dem Sehenswerthesten der Sammlung; ausgezeichnete Krystalle lieferten namentlich die Fundstätten in Delaware Co. Penns. (röthlich von Leiperville; weiss aus Dixons Quarry); adularähnliche Krystalle von Hot Springs, Arkansas; viele prachtvolle Orthoklase hat St. Lawrence Co. NY. geliefert. Zu diesen altbekannten Fundorten sind in neuerer Zeit die Umgebungen des Pikes Peak Col. getreten mit bewundernswerthen Feldspathen, welche an Schönheit und Mannichfaltigkeit den Gebilden von Baveno und Elba nicht nachstehen. Grüne Mikrokline vom Pikes Peak theils in gewaltigen Schaustücken, theils in zierlichen Krystallen bilden einen Glanzpunkt der Sammlung; ihnen reihen sich ähnliche Gebilde von Amelia Court House Virg., von Mineral Hill, Delaw. Co. Penns. u. a. O. an. Unter den neuesten Funden verdient besonderes Interessse ein sanidinähnlicher Feldspath aus der Umgebung von Leadville, sich auszeichnend durch eine scheinbare, vollkommene Spaltbarkeit und Schiller parallel einem sehr steil geneigten Hemidoma. — Prachtvoll ist die Reihe der Turmaline: die braunen Krystalle mit Skalenoëdern von Gouverneur NY., lichtbraun von Franklin NJ. lichtgrün von ebendort; bläulich und lichtgrün von Auburn, Maine; innen roth, aussen grün aus Maine, ebenso aus Brasilien. Weiss, in Kalkspath eingewachsen von De Kalb, St. Lawr. Co. NY., ausgezeichnete schwarze Krystalle von Pierrepont, St. Lawr. Co. (mit sehr verkürzter Hauptaxe), do. von Middletown, Conn. do. von Springfield N. Hampsh. (mit herrschender Basis, 7 cm im horizontalen Durchmesser); aus Coosa Co. Alabama. Turmalin in Muskowit von Bakersville, Mitchell Co., N. Car. Grüner T. in strahlenförmiger Gruppirung in Muskowit von Auburn. Cyanit in sehr grossen Prismen aus Delaware Co. Penns. mit sehr deutlichen basischen Zwillingslamellen; desgl. von Canton. Krystalle mit bestimmbaren Endflächen aus Massachusetts. — Auch in Bezug auf Topase kann sich Nord-Amerika, wenn auch nicht an Häufigkeit des Vorkommens, so doch an Schönheit mit der östlichen Erdfeste messen. Den herrlichen Krystallen des Pikes Peak-Gebiets (farblos, röthlich, bläulich) reihen sich diejenigen von Stoneham Maine an (entdeckt und beschrieben von G. J. Kunz in Hoboken). Auch der bereits lange bekannte Fundort in Utah (s. Dana's Min.

lage u : $-{}^{11}/_4$R für w,, und u : $-{}^{23}/_7$R für q,. Da die Formeln der neuen Flächen wenig einfach sind, so er-

S. 379) hat vor Kurzem eine Menge sehr schöner Krystalle geliefert. — Während diese sich lose in der Sammlung finden, sitzen die zierlichen, farblosen oder ganz lichtröthlichen Krystalle von Chaffee Co. Col. in Begleitung von Granaten in kleinen Hohlräumen eines lichten, angeblich jungen Eruptivgesteins. Beide letztgenannten Vorkommnisse ähneln den mexikanischen Krystallen in Bezug auf Vorherrschen der spitzeren Pyramide in der Endigung. — Zu den Kronen der Bement'schen Sammlung gehören auch die Datolith-Krystalle von der Osceola-Mine, Houghton Co., Lake Superior. Meist findet sich der D. dort nur derb, Krystalle gehören zu den grössten Seltenheiten. — Bewundernswerth ist auch der Titanit vertreten. Ein 15 cm grosser vollkommen symmetrischer Zwilling (Zwillings-Ebene die Abstumpfungsfläche des Prismas von 113° 30' nach G. Rose) von Renfrew und viele andere ausgezeichnete Exemplare sowohl aus Canada als aus St. Lawrence Co. NY. Hier erblickte ich auch den zweifellos schönsten Sphen, welcher jemals im Zillerthal gefunden wurde; eine grünlich-gelbe, fast durchsichtige Zwillingsplatte oP (P, Rose), seitlich begrenzt durch Ꝑ∞ (r). Einerseits bilden die Ꝑ∞ (y) eine einspringende Kante, während andrerseits die Begrenzung durch $^2/_3$Ꝑ2(n) geschieht. Dieser Krystall (ca. 35 mm lang, 30 breit) war, wenn ich nicht irre, eines der Juwele der Spang'schen Sammlung. Auch Pennsylvanien (Bridgewater, Delaware Co.) hat herrliche Sphene geliefert, namentlich auch einfache Krystalle $^1/_2$Ꝑ∞ (x); oP(P); Ꝑ∞ (y) ∞P(l); farbloser Sphen von Selenkina bei Miask. — Herrliche Zeolithe aus Nova Scotia (grüner Apophyllit mit braunem Chabasit von Cape d'Or). Auch der rosenrothe Apophyllit von Guanaxuato ist trefflich vertreten. — Vom Pyrochlor (Mikrolith) aus Virginia (Amelia Co.), einer der bewundernswürdigsten neuen Auffindungen auf dem Gebiete der Union, besitzt die Sammlung eine Reihe 3 cm grosser herrlich ausgebildeter Krystalle (O, ∞O, 3O3); in Farbe und Bruch röthlich-braunen Granaten nicht unähnlich. Wie diese Krystalle an Grösse alles übertreffen, was die östliche Erdhälfte von Pyrochlor hervorgebracht, so stehen auch die amerikanischen Monazite in über 15 cm grossen Krystallen unvergleichlich da (Mitchell Co., Jancey Co. N. Car. und Amelia Co. Virg.) In kleineren Körnern und Krystallen von turneritähnlicher Form ist M. ein gewöhnlicher Begleiter des Goldes auf den Seifen von N. Car. Herderit, gleichfalls eine der grössten Ueberraschungen, welche Amerika den Mineralogen bereitet, liegt u. a. vor in einem 2 cm grossen, zum grössten Theil frei ausgebildeten Krystall, dessen Form mit Fig. 2 Groth's Zeitschr. f. Kryst. IX S. 279 sehr nahe übereinstimmt. — Auch die Columbite und Tantalite, von denen in den letzten

scheint der Nachweis ihrer krystallographischen Bestimmung geboten:

Jahren ausgezeichnete Funde gemacht wurden (Standish, Maine; Northfield, Mass.; Branchville, Conn. Yancey Co., N. Car.), sind in hervorragender Weise vertreten.

Zu den grössten Seltenheiten gehören Tysonit und Bastnäsit, welche sich wahrscheinlich nur in losen Stücken im Pikes Peak-Gebiet (Cheyenne Cañon) gefunden. Ein lichtgelber, deutlich basisch spaltbarer Kern eines hexagonalen Krystalls (Tysonit; eine Verbindung von Cer, Lauthan und Didym mit Fluor) wird umschlossen von einer röthlich-braunen, nicht spaltbaren, umgewandelten Zone (Bastnäsit; ein Carbonat der gen. Erden, verbunden mit einem Theil der noch unveränderten Fluoride). — Das südwestliche Arizona hat in den Grubenrevieren von „Castle Dome" und „Silverdistrikt" in den Chocolat Mts. ausgezeichnete Vanadinite geliefert; eine herrliche Stufe der B.'schen Sammlung zeichnet sich nicht nur durch Grösse der Krystalle, sondern auch durch die verschiedenen Farbentöne der Mitte und der Scheitel aus. Aus denselben Grubendistrikten NO des Forts Yuma stammen mannichfach gestaltete ausgezeichnete Wulfenite. — Es war mir vergönnt, eines der seltensten, mir bisher durch Autopsie nicht bekanntes Vorkommen, Lanthanit von Saucon Valley, Penns., zu sehen, in weissen, anscheinend rhombischen Täfelchen. Eine zweite Stufe dieser wahrscheinlich seltensten aller Mineralspezies befindet sich in der W.S. Vaux-Collection, jetzt vereinigt mit der Sammlung der Philadelphia Academy of Nat. Science.

Der Kalkspath vom oberen See ist durch eine Reihe der reichsten und herrlichsten Specimen vertreten, wie sich schwerlich in einer andern Sammlung vereinigt finden. Es sind darunter Gebilde, welche an Formenreichthum ($R . -{}^{1}/_{2}R . -2R . 4R . {}^{5}/_{2}R . -{}^{7}/_{2}R . -{}^{7}/_{5}R . 18R . oR . -{}^{1}/_{2}R4 . R3 . R7 . R9 . -2R2 . -4R^{5}/_{3} . {}^{1}/_{5}R^{11}/_{3} . -{}^{4}/_{5}R3 . {}^{7}/_{10}R^{9}/_{7}$ u. s. w., vergl. Hessenberg Miner. Notizen Nr. 9, Abh. Senckenb. Ges. VII S. 257), ebenmässiger Ausbildung, Durchsichtigkeit und vollendeter Schönheit alles zu übertreffen scheinen, was die Natur von Krystallen dieser Spezies hervorgebracht. Einen unvergleichlichen Reiz erhalten diese Gebilde, wenn dendritisches gediegen Kupfer von ihnen umschlossen wird. — Datolith, den Kalkspath begleitend, von der Owl Creek Vein, nahe Phönix, L. Sup. An einem Specimen von der Copperfalls Mine, Keweenaw Co. Mich. liegt eine Zwillingsplatte parallel der Basis eingeschaltet. Auch skalenoëdrische Formen, zwillingsverwachsen parallel R vom L. Sup. Ausgezeichnet vertreten sind ferner die Fundstätten Rossie; Nova Scotia; Bergenhill (röthlich-braune Skalenoëder mit weissen Köpfen); Matanzas auf Cuba (stalaktitische Krystalle); St. Louis, Missouri; Galena, Illinois.

$-R:-{}^{11}/_4R = 157^0 35'$ bis $157^0 48'$ (berechnet $= 157^0 45' {}^2/_3$)
$-R:-{}^{23}/_7R = 154^0 57'$ bis $155^0 5'$ (berechnet $= 155^0 15' {}^1/_2$)
$s:u = 160^0 33'$ (berechnet $160^0 31'$).

Indem nun die oben angegebenen Zonen genau bestätigt werden konnten, scheint in Bezug auf die Naturgemässheit jener komplicirten Formeln, wenigstens was w, anbetrifft, kein Zweifel zu bleiben. Ob indes für q,, mit einer äusserst geringen Abweichung von der Zone $u:-{}^{23}/_7R$, nicht etwa die einfachere Formel $-{}^7/_2P{}^7/_5(25\bar{7}2)$ zu wählen sei, ist sehr schwierig zu entscheiden.

Folgende Winkelwerthe lassen erkennen, wie nahe die

Einer merkwürdigen Erbsenstein-ähnlichen Bildung möchte ich hier Erwähnung thun, welche ich zuerst durch Herrn Harkness in Salt Lake City kennen lernte und später in mehreren Sammlungen des Ostens wiederfand. Es sind schneeweise, 1 bis $1^1/_2$ mm grosse (in New Haven sah ich solche von noch weit bedeutenderer Grösse) aus kohlensaurem Kalk bestehende Körnchen, Bildungen einer Quelle unfern Eagle Rock in Idaho. Bemerkenswerth ist die Form dieser Körner, indem sie einem Dodekaëder (regulären Pentagondodekaëder) sehr ähnlich sind. Die Kanten sind etwas gerundet, doch die Flächen zuweilen hinlänglich eben und glänzend, um angenäherte Messungen zu gestatten. Dieselben lehren, dass die Kantenwinkel zwar um mehrere Grade schwanken, doch dem Winkel des Dodekaëders (116^0 $34'$) zuweilen sehr nahe kommen. Es sind Scheinkrystalle von koncentrisch schaliger Bildung, deren Aehnliches ich weder jemals gesehen, noch in der Litteratur erwähnt gefunden. Leider gelang es nicht, etwas über das Vorkommen, die absetzende Quelle, die Weise der Entstehung zu erfahren.

Hier dürfte noch an einen schönen, bunten Lumachell aus den Black Hills erinnert werden, sowie an den Aragonit vom Fort Collins, Colorado (scheinbar hexagonale Tafeln bis 6 cm im Durchmesser, 2 cm dick, vielfach durchwachsen, den spanischen Krystallen ähnlich) und an den rothen Cölestin von der Put-in-Bay, Lake Erie. Endlich möchte ich noch wegen seiner höchst ungewöhnlichen Farbe ein Schwerspath-Vorkommen erwähnen von der nördlichen Küste des Ob.-Sees; eingewachsen in grossblättrigem, von zahllosen Zwillingslamellen durchsetzten und von Eisenkiesschnüren durchtrümerten Kalkspath. Die Farbe des Schwerspaths, welche ihn zunächst gar nicht als solchen erkennen liess, ist gelblich-roth, ähnlich dem Kaneelstein. Die Form ist eine rektanguläre Tafel (oP, erste Spaltungsfläche), zugeschärft einerseits durch $\breve{P}\infty$ (105^0 $24'$ in der Makroaxe), andrerseits durch ${}^1/_2\bar{P}\infty$ (77^0 $43'$ in der Brachyaxe) und ${}^1/_4\bar{P}\infty$.

Lage der Flächen mit den aus den Formeln $-{}^{19}/_{6}P^{19}/_{13}$ und $-{}^{74}/_{21}P^{74}/_{53}$ berechneten übereinstimmen:

	Gemessen:	Berechnet:
s : w,	$= 165^0 38'$ bis $165^0 40'$	$165^0 44'$
s : q,	= 163 0 bis 163 5	163 12
$-{}^{11}/_{4}R$: w,	= 162 52	162 $41^3/_4$
$-{}^{23}/_{7}R$: q,	= 164 32 bis 164 40	164 32
u : w,	= 152 28	152 $31^3/_4$
u : q,	= 150 30	150 $34^3/_4$
w, : R	= 136 45 bis 50	136 50
q, : R	= 134 14 bis 16	134 18
u : $-{}^{11}/_{4}R$	= 135 20	135 $13^1/_2$
u : $-{}^{23}/_{7}R$	= 135 8	135 $6^1/_4$

Wollte man die nachgewiesenen Zonenlagen opfern und annehmen, dass u : w, : $-{}^{11}/_{4}R$ und u : q, : $-{}^{23}/_{7}R$ nur Scheinzonen seien, so würden sich statt jener komplicirten folgende einfachere Formeln darbieten:

w, = $-{}^{16}/_{5}P^{16}/_{11}$ $(5.11.\overline{16}.5)$[1]; berechnet w, : R = $136^0 10'{}^1/_2$.
q, = $-{}^{7}/_{2}P^{7}/_{5}$ $(25\overline{7}2)$[2]; berechnet q, : R = $134^0 27'$.

Die an diesem herrlichen Krystall neu aufgefundenen Flächen stehen am nächsten den durch G. Rose (Ueber das Krystallisationssystem des Quarzes S. 31. Schriften der K. Ak. d. Wiss. Phys. Kl. 1844) an Schweizer Krystallen bestimmten Trapezflächen w = $-{}^{10}/_{3}P^{10}/_{7}$ $(3.7.\overline{10}.3)$ (w : R = $135^0 35'$) und q = $-{}^{11}/_{3}P^{11}/_{8}$ $(3.8.\overline{11}.3)$ (q : R = $133^0 25'$). Fig. 1 zeigt, in wie eigenthümlicher Weise unserm Krystall ein Zwillingsstück angefügt ist, an welchem infolge einer ungewöhnlichen Ausbildung die negative Trapezfläche $\underline{\varepsilon}$ oberhalb der positiven Trapeze $\underline{u}$, $\underline{y}$, $\underline{x}$ erscheint. Die vorliegende Combination veranschaulicht die Thatsache, dass ungewöhnliche und neue Flächen gleichsam hervorgerufen werden durch ungewöhnliche Kanten, als deren Abstumpfungen sie dann erscheinen. Einige Rhomboëderflächen $\underline{+R}$ sind mit flachen, dreiseitigen Erhöhungen, den sogenannten Infuln Scharff's[3]), bedeckt, auf welche unten zurückzukommen sein wird.

---

1) $(a' : {}^5/_{16}a' : {}^5/_{11}a' : c)$. 2) $a' : {}^2/_{7}a' : {}^2/_{5}a' : c)$.

3) S. Fr. Scharff, Ueber den Quarz, Abh. der Senckenberg. Naturforsch. Ges. Bd. III. 1859. Sep. S. 9.

Krystall 2 (Fig. 2) (Collection Bement) ist ein höchst symmetrischer linker Zwilling (30 mm gross) mit Rhomben- und Trapezflächen an allen Lateralecken. Ausser den bereits genannten Flächen $\pm R$, $\pm 3R$, $\underline{g}$, s, u, $\underline{y}$, x, w, erscheinen $\pm 5R(50\bar{5}1\,;\,0551)$, sowie $\pm {}^5/_3R(50\bar{5}3\,;\,05\bar{5}3)$ (letzteres nicht gezeichnet). — Bemerkenswerth ist an diesem Krystall der Verlauf der Zwillingsgrenzen, — in drei Sextanten mit grosser Regelmässigkeit über die kleinen Flächen $\pm 3R$, $\pm 5R$ herabziehend, matte negative von glänzenden positiven Formen scheidend. Wo jene Grenzlinien auf die Prismenflächen treten, sind sie nur schwierig wahrnehmbar, da sämmtliche Prismenflächen gleich glänzend sind. Dies gilt im Allgemeinen für die Alexander Co.-Quarze. Auch + und $-R$ sind an vorliegendem Krystall von gleichem Glanz; dennoch sind hier die Grenzen der Individuen leicht zu erkennen, da $+R$ und $-R$ nicht vollkommen in demselben Niveau liegen, vielmehr eine sehr stumpfe ausspringende Kante bilden. Auf 5 Dihexaëderflächen ist diese Erscheinung wahrnehmbar.

Es wurde gemessen:

$$R : s = 150^0 56'; \quad -\underline{R} : s = 150^0 31'$$

$$\underline{R} : s \text{ (linke Seite der Fig.)} = 151^0 3'; \quad -R : s = 151^0 22'.$$

Die normale Neigung der Flächen $\pm R : s = 151^0 6'$. Zuweilen sind zwillingsähnlich verbundene Quarzkrystalle nicht vollkommen parallel gestellt. Da indess an unserm Krystall nur die Flächen $\pm R$ eine Divergenz zeigen, die übrigen durch die Zwillingsgrenzen geschiedenen Flächentheile vollkommen in's Niveau fallen, so bietet sich als Erklärung jener sehr stumpfen Kanten nur die Annahme dar, dass jenen scheinbaren Dihexaëderflächen oder wenigstens einer Hälfte derselben eine andere krystallonomische Bedeutung zukomme. Während nun die Flächen R und $\underline{R}$ nur geringe Abweichungen vom berechneten Werthe ergaben (10′ und 3′) und demnach als wahre Flächen des Hauptrhomboëders betrachtet werden dürfen, weichen $-R$ und $-\underline{R}$ bedeutender ab (35′ und 16′). Diese Flächen dürften demnach wohl auf obere Trapezflächen zu beziehen sein (abstumpfend die Kante $R : -R$), welche dem negativen Rhomboëder sehr nahe liegen. Diese Deutung wird auch

durch folgende Messungen bestätigt: $—\underline{R} : —R = 133^0 30'$. $—\underline{R} : \underline{R} = 133^0 12$. $R : —R = 133^0 58'$. $R : \underline{R} = 133^0 40'$.

Die Dihexaëderkante des Quarzes misst $133^0 44'$, welchem Werthe demnach nur die Neigung der positiven Rhomboëderflächen entspricht. Einige Flächen dieses Krystalls sind mit Infuln bedeckt. Zwei ihrer Seiten sind gradlinig und parallel den Seiten der Flächen ($\pm R$), in denen sie sich erheben; die dritte Seite der Inful ist nur in ihrem untern Theil der zweiten Polkante parallel, während die obere Hälfte sanft gerundet ist. Die gekrümmte Seite der Dreiecke ist stets sowohl auf R als auf —R gerichtet nach derjenigen Dihexaëderkante, unter welcher s und die Trapezflächen liegen. Fallen demnach R und $—\underline{R}$ infolge der Zwillingsbildung in dieselbe Ebene, so haben die betreffenden Dreiecke eine verwendete Lage (s. Fig. 2).

Krystall 3 (Fig. 3), ein linker Zwilling (Collection Bement), 30 mm gross mit Rhomben- und Trapezflächen an 5 Ecken. Neben bereits erwähnten Formen, treten hier noch auf das Rhomboëder $\pm {}^{13}/_{2}R$ $(13.0.\overline{13}.2;\ 0.13.\overline{13}.2)$ sowie das obere Trapezoëder $\tau_7 = —{}^{15}/_{14}P{}^{15}/_{14}$ $(14 . 13 . \overline{15} . 14)$, $(a' : {}^{14}/_{15}a' : 14a' : c)$. Der Krystall gestattet sehr schön die Wahrnehmung, dass s die Kante $2R : —2R$ grade, x die Kante $6R : —6R$ schief abstumpft. τ_7, durch Des Cloizeaux[1]) an Krystallen von Traversella entdeckt, tritt an 4 Ecken auf. $—R : \tau_7$ wurde gemessen $177^0 10'$ bis $178^0 8'$; durch Des Cloizeaux berechnet $177^0 7'$. Auch an diesem Krystall sind die Zwillingsstücke durch „matt und glänzend“ auf $\pm 2R$ und $\pm 3R$ sehr deutlich zu erkennen; alle andern Flächen indess sind glänzend (auch —6R und $—{}^{13}/_{2}R$), doch auch auf ihnen sind die Grenzen als feine Linien ohne Schwierigkeit zu verfolgen. Auf Fläche R zieht die Grenze der Individuen genau parallel einer Dihexaëderkante, ein seltener Fall, da die Individuen sich in $\pm R$ gewöhnlich unregelmässig begrenzen. Die Randflächen der Infuln, welche auch hier genau die oben erläuterte Gestalt und Lage besitzen, gestatten eine angenäherte Bestimmung (vgl. auch Figur

---

1) Mém. s. l. cristallisation du Quartz; Ann. Chim. Phys. III. Sér. T. XLV. p. 185.

11). Die der Lateralkante parallele Randfläche der kleinen Platten wird durch $\pm {}^6/_5$R gebildet; Messungen an einem andern Krystall führten auf $\pm {}^{11}/_{10}$R. Im erstern Fall berechnet sich die Combinationskante mit R = 175°3′ im letztern = 177°23′. Die beiden andern Randflächen sind obere Trapezflächen (die Dihexaëderkanten schiefabstumpfend, bezw. — wenn auf beiden Seiten vorhanden — zuschärfend) und zwar fällt die am gebogenen Rande liegende schmale Fläche in die Zone —R : g, die die gradlinige Seite begrenzende in die Zone R : g. Angenäherte Messungen der beiderseitigen Randflächen zu $\pm$R ergaben 176° ½ bis 176° ¾. Demnach können wir diese Flächen als $\pm P^{13}/_{12}(13 : \bar{1} : \overline{12}.13)$ $({}^{13}/_{12}a : a : 13a : c)\, \gamma_2$ betrachten, für welche sich die gemessenen Kanten berechnen = 176°45′. Des Cloizeaux führt zwei ähnlich liegende obere Trapezflächen auf, γ (mit R die Kante 164°58, bildend) und γ, (zu —R 164°58′ geneigt).

Wenn die gerundeten Randflächen der Fortwachsungsdreiecke in der That die Ausbildung der Dihexaëderkanten bedingten, so würden die alternirenden Kanten sich runden. Dies zeigen manche Quarze aus Burke Co. und zwar sind in vollkommenem Einklange mit den obigen Wahrnehmungen die über s liegenden Kanten gewölbt, die andern ebenmässig gebildet.

Krystall 4 (Fig. 11), ein in mehrfacher Hinsicht interessanter linker Zwilling (30 mm gross), der Collection Kunz, welcher, infolge einer eigenthümlichen Ausbildung, von Trapezflächen nur solche aus der Zone R : g aufweist, während an den drei erstbesprochenen Krystallen Trapeze der Zone —R : g herrschen. Die Ausdehnung der Flächen 3R, wie sie uns hier entgegentritt, ist charakteristisch für viele Alexander-Co.-Quarze. Von bisher nicht aufgeführten Flächen finden wir ${}^3/_2R(03\bar{3}2)$, sowie die Trapezflächen:

$$t = {}^5/_3P^5/_3\ (32\bar{5}3),\ (a : {}^3/_5a : {}^3/_2a : c),$$

$$\vartheta, = -{}^5/_2P^5/_3\ (23\bar{5}2),\ (a' : {}^2/_5a' : {}^2/_3a' : c)$$

$$\text{und } N, = {}^{16}/_7P^{16}/_9\ (7.9.\overline{16}.7),\ (a' : {}^7/_{16}a' : {}^7/_9a' : c).$$

Ueber die Fläche t, welche sehr häufig an den merkwürdigen Quarzen von Zöptau auftritt, wolle man vergleichen diese Zeitschrift Bd. V, S. 4 (unten). ϑ, ist neu, als Trapezfläche leicht bestimmbar durch die Zone 2R : 3$\underline{R}$. Es berechnet sich die Kante ϑ, : R = 143°28′¼. Wegen ihrer

Streifung parallel s : ϑ, ist eine genauere Messung nicht möglich; doch macht die augenscheinliche Parallelität der Kanten mit 2R und $3\underline{R}$ und das einfache Zeichen die Bestimmung zweifellos. N,, eine durch Des Cloizeaux an einem Walliser Krystall beobachtete Fläche, wurde durch eine angenäherte Messung bestimmt. Von besonderm Interesse ist wohl auch an unserm Krystall der Verlauf der Zwillingsgrenze längs der linken Kante und das hierdurch bedingte Auftreten von ε ($-3P^3/_2$). Eine Fläche $\underline{R}$ trägt eine einzelne Inful, deren bogenförmige Randfläche gegen diejenige Kante gerichtet, an welcher *s* liegt. Die untere Randfläche wurde als $^6/_5$R bestimmt; die dritte deckt sich mit der jenseitigen Dihexaëderfläche. — Bekanntlich wies G. Rose an Schweizer Zwillingen nach, dass die matten Partien in 3R von Flächentheilen $-^7/_2$R herrühren (siehe a. a. O. S. 31) sowie, dass an jenen Krystallen weder —3R noch $+^7/_2$R vorkommen.

Im Allgemeinen führte mich das Studium der Alexander-Co.-Quarze zu der Ueberzeugung, dass sämmtliche Rhomboëder in beiden Stellungen erscheinen können.

Von dieser Regel der Zwillinge des genannten Fundorts macht indess vorliegender Krystall eine Ausnahme. Die in 3R auftretenden Zwillingspartien sind durchaus matt (sie bilden eine blosse Scheinfläche) in derjenigen Stellung, bei welcher 3R spiegelt; man erhält indess von ihnen zwei stark schimmernde Reflexe in zwei Ebenen, welche den Rhomboëdern —2R und —8R entsprechen. Erwähnenswerth sind an diesem Krystalle sehr zarte schiefe Streifen auf einer Fläche 3R (s. Fig.), welche in der That an ähnliche Zwillingslamellen erinnern, wie sie bei den Zöptauer Quarzen nachgewiesen wurden. Unter der Voraussetzung, dass sie den beiden Flächen R der Hinterseite (welche das R der Vorderseite zum Rhomboëder ergänzen) parallel gehen, berechnet sich der Winkel, unter welchem sich die Streifen in 3R schneiden = 91°28′ (der stumpfe Winkel in der Richtung der Hauptaxe) was mit der Beobachtung wohl übereinstimmt.

Kr. 5 (Fig. 4) stellt einen gewöhnlichen Typus der Alex. Co.-Quarze dar. Der Krystall in Rede (Coll. Bement), 37 mm gross, ein rechter Zwilling ist ein lichter Rauch-

quarz, dessen Zuspitzung wesentlich durch $\pm 3R$ gebildet wird. Sämmtliche Polkanten dieses spitzen Dihexaëders werden schief abgestumpft durch u $(4P^4/_3)$; dann folgt sehr regelmässig x $(6P^6/_5)$. Die unter u und x liegenden Prismenkanten sind gleichfalls modificirt (die Zeichnung gibt diese schmalen Flächen, resp. Flächenrudimente, nur an Einer Kante wieder). Die Flächentheile $\pm 3R$ und $\pm 3\underline{R}$ unterscheiden sich nicht nur durch „matt und glänzend", sondern sie liegen auch, wenngleich vollkommen parallel, in einem etwas verschiedenen Niveau und zwar bald die glänzenden Partien über den matten, bald umgekehrt. — Bemerkenswerth für diesen Typus ist es, dass die an den Prismenkanten gleichsam angefügten Zwillingsstücke nur bis an die Flächen $\pm R$ hinaufreichen, nicht aber über diese hinziehen, wie es bei den Krystallen Fig. 1, 2, 3 der Fall ist.

In der Endigung zieht die obere Trapezfläche $L = -^3/_2P^3/_2$ $(21\bar{3}2)$, $(a':{}^2/_3a':2a':c)$ der Zone $-R:g$ angehörig vorzugsweise unsere Aufmerksamkeit auf sich. Nachdem Des Cloizeaux diese Fläche an Krystallen von Traversella entdeckt, doch wegen Wölbung als fraglich bezeichnet hat, scheint dieselbe — soweit mir bekannt — nicht mehr beobachtet zu sein. Schon der genannte hochverdiente Forscher weist darauf hin, dass L in „die bisher nicht beobachtete Zone p e'" $(R:-2R)$ falle. Wenn demnach L in Combination mit R und irgend einem spitzen +Rhomboëder oder dem Prisma auftritt, so erhält R die Form eines rechtwinkligen Dreiecks (siehe Fig. 4 links; 9 vorne; 14 vorne). Da am vorliegenden Krystall L etwas matt, so bleiben Messungen dieser Fläche andern Krystallen vorbehalten. Die Fläche des zweiten Prismas $d = \infty P2(11\bar{2}0)$ ist eine matte, doch unzweifelhafte Krystallfläche; die Reflexe indess, welche die Annahme von $k_3 = \infty P^7/_5(51\bar{7}0)$ veranlassen, rühren nicht von zusammenhängenden Ebenen her, sondern werden durch die Flächenelemente sehr kleiner sechsseitiger Pyramiden veranlasst, welche den Flächen d aufgesetzt sind. Fig. 4a gibt eine vergrösserte Darstellung dieser $^1/_3$ bis $^1/_2$ mm grossen Gebilde, welche trotz ihrer Kleinheit und theilweise gerundeten Flächen eine angenäherte Bestimmung gestatten. ω besitzt eine ähn-

liche Lage wie $s = 2P2$ und $\xi = P2$. Eine ungefähre Messung der nur schimmernden, etwas gewölbten Flächen ergab $d:\omega = 164^0\,{}^1/_2$ bis $164^0\,{}^3/_4$, woraus sich ergiebt $\omega = {}^3/_{10}P2$ (ber. $d:\omega = 164^0\,44'{}^1/_2$).

Die Zeichnung von φ geschah auf Grund der Wahrnehmung, dass die Fläche mit k_3 (diese konnte durch Messung bestimmt werden) eine horizontale Combinationskante bildet, und der angenäherten Messung $\varphi:k_3 = 168^0$. — Diese Wachsthumsformen sind nun die Bauelemente des symmetrisch sechsseitigen Prismas k_3. Unser Krystall zeigt infolge von Zwillingsbildung d und k_3 an drei benachbarten Kanten des Prismas g. Eine dieser Kanten ist nur zum Theil in der angedeuteten Weise modifizirt, ein anderer Theil zeigt viel grössere (2 mm) Wachsthumsformen, welche vollkommen übereinstimmen mit den früher (Annalen d. Phys. u. Chemie. Jubelband 1874, S. 542—544) beschriebenen, achtflächigen Pyramiden. — Der Verlauf der Zwillingsgrenzen ist möglichst genau wiedergegeben. Man bemerkt, dass das Zwillingsstück mit unterstrichener Signatur über $\underline{u}$ eine sehr kleine Fläche $\underline{L}$ entwickelt, an welcher mit einspringender Kante das Hauptindivid eine sehr kleine Flächenpartie g darbietet. — Einen zweiten Krystall dieses Typus stellt (einen positiven Sextanten nach vorne gewandt)

Kr. 6 (Fig. 9) dar, wasserhell, ein rechter Zwilling der Coll. Bement. Im Obigen noch nicht erwähnt ${}^{13}/_7R$ $(13.0.\overline{13}.7)$. In der Zuspitzung herrschen die L, im rechten Sextanten fast bis zum Verschwinden von —R. Die positiven Sextanten sind wesentlich einfach, während die negativen, denen die Flächen L angehören, eine charakteristische Vertheilung der Zwillingspartien zeigen. Unter L dürfen wir matte Flächen —3R erwarten; in der That finden wir immer bei diesem Typus wenigstens matte Säume, welche der Kante $L:\pm 3R$ anliegen, — auch wenn der grössere Theil der steilen Flächen desselben Sextanten glänzend ist. Die Zeichnung lässt deutlich erkennen, wie die glänzenden Flächenpartien sich nach oben verschmälern und enden, bevor sie jene Kante erreichen; andernfalls würde sich L hier nicht bilden können; — der Beweis kann sehr schön auf Grund des

Kr. 7 (Fig. 9a), eines lichten rechten Rauchquarzes (28 mm gross) der Coll. Kunz geführt werden. Die innerhalb der matten Fläche —3R auftretende glänzende Zwillingspartie $\underline{3R}$ erreicht mit ihrer Spitze die Kante von L. Eine diesem Individ angehörige, im Niveau von L liegende Fläche ist, wie leicht einzusehen, nicht möglich. Es entsteht ein die Fläche L unterbrechender, durch eine sehr schmale Fläche ^{R} gebildeter Streifen. Dies Individ taucht nun am Scheitel des Krystalls wieder empor, indem an L mit einspringender Kante Fläche g sich ausbildet (s. die kleine, ein stumpfwinkliges Dreieck bildende Fläche der Fig. 9a). Immerhin ist es als eine höchst ungewöhnliche Erscheinung zu bezeichnen, dass bei Verwachsungen gleicher Krystalle Zwillingspartien an der Oberfläche als Lamellen sich darstellen, welche letztere Form meist charakteristisch ist für die Verbindung von Rechts- und Linksquarz.

Kr. 8 (Fig. 6) (Coll. Kunz) bringt eine der eigenthümlichsten, jemals beobachteten Quarzformen (linker Krystall, lichter Rauchquarz) zur Anschauung: der Scheitel, bis zum Verdrängen der Flächen ±R, gebildet durch das obere Trapezoëder L ($-{}^3/_2P^3/_2$). Der 25 mm grosse Krystall zeigt ausserdem ±R, $\pm{}^3/_2R$, ±3R, ±8R, s und g. L ist gestreift parallel der Combinationskante mit —R, gibt indess scharfe Reflexe. Auf der in der Fig. rechts liegenden Fläche ist die Streifung sehr fein, während auf der Fläche links etwas breitere Streifen (L und —R) wechseln. Hier erinnert der Flächenwechsel an Zwillingslamellen, doch musste ich eine solche Deutung aufgeben und mich davon überzeugen, dass nur eine Oscillation vorliegt. Wenngleich die Erscheinung sehr ähnlich dem Zwillingsstreifen $-\underline{R}$ in L (Fig. 9a), so ist die Thatsache doch eine ganz andere. — Die Messungen L:—R ergaben 162°33′ bis 162°38′; ber. 162°37′ $^1/_3$.

Es wurde ferner berechnet L:—3R = 156°13′$^3/_4$. Unser Krystall, wenngleich wesentlich einfach (namentlich in der dem Beschauer der Fig. 6 zugekehrten Hälfte), ermangelt doch nicht der Zwillingspartien. Wir erblicken eine solche der vordern rechten Prismenkante angefügt; sie endet

indess, ohne mit den Scheitelflächen $\pm R$, L sich zu berühren. — Die Gyroëdrie des Quarzes, gewöhnlich nur durch untergeordnete Flächen sich offenbarend, tritt hier herrschend in die Erscheinung. Aehnliche Krystalle wie Fig. 6 liegen mehrere vor; — ja — ich glaube den Nachweis führen zu können, dass bei einer grössern Zahl von Alex. Co.-Quarzen der durch L bedingte gyroëdrische Typus eine frühere Stufe der Ausbildung dieser Krystalle bezeichnet. — Ein Streben, durch „Fortwachsungen“ die Flächen L aus der Erscheinung zu verdrängen, zeigt sich schon an dem Fig. 7 dargestellten, fast wasserhellen, wesentlich einfachen rechten

Kr. 9 (40mm gross) der Coll. Kunz. Er bietet die so gewöhnliche Form der Alex. Co.-Quarze dar: in der Endigung herrschend $\pm 3R$, L, untergeordnet $\pm {}^3/_2 R$. Auf L lagern sich nun leistenförmige Gebilde, von denen eines in der Fig. naturgetreu dargestellt ist. Diese Fortwachsungen ermangeln des Trapezoëders L, sie sind umgrenzt durch $-R$, $-{}^3/_2 R$, $-3R$, s und g. Charakteristisch für diese Gebilde ist namentlich die Rhombenfläche, bei der herrschend gyroëdrischen Ausbildung keineswegs gewöhnlich (s. Figg. 4, 10, 12, 14, 15). s beweist auch, dass wir es nicht mit Zwillingsgebilden, sondern mit Fortwachsungen zu thun haben; denn in paralleler Lage müsste s auch am gyroëdrischen Hauptkrystall erscheinen. Jene Leisten, neben und über einander sich aufbauend, stellen als herrschende Scheitelflächen $-R$ her; sie bedingen eine Formwandlung des gyroëdrischen Krystalls, der allmählich zu einer Kernbildung wird. — Eine weitere Stufe in der angedeuteten Formenwandlung bezeichnet

Kr. 10 (Fig. 10), ein lichter linker Rauchquarz (18mm gross) der Coll. Kunz. Dies wenig ansehnliche Gebilde gab mir den Schlüssel für eine mir zuerst räthselhafte Erscheinung. Eine ganze Reihe der wesentlich durch das spitze Dihexaëder $\pm 3R$ umschlossenen Krystalle zeigt theils auf alternirenden, theils auch auf benachbarten Flächen der genannten Form eine auffallende über $-3R$ schief hinlaufende Linie, welche einen ebenen von einem horizontal rauh liniirten bis gefurchten Theil der Fläche

scheidet. Diese Linie bildet mit einer in $-3R$ liegenden Horizontalen annähernd einen halben Rechten. Als ich den Krystall drehte und wendete, erblickte ich einen glänzenden Innenrand, gegen welchen die treppenförmigen Fortwachsungen stossen, eine schmale gezähnte Partie freilassend, in Fig. 10 vergrössert dargestellt. Die glänzenden einspringenden und gleichsam gekerbten Ränder konnten hier gemessen und als Flächentheile L bestimmt werden. Die Erscheinung ist nun verständlich; ein primitiver Krystall von gyroëdrischer Form (durch L) wird durch Fortwachsungen in den dihexaëdrisch-rhomboëdrischen Typus umgewandelt. Während die Grenzlinie zwischen der ältern und der jüngern Bildung in den negativen Sextanten deutlich hervortritt, ist die Vereinigung in den positiven Sextanten eine innigere, sodass man hier die Grenze zwischen Fortwachsung und dem Primitivkrystall nicht wahrnimmt. Zieht man in der Fläche 3R eine Linie von der rechten obern zur linken untern Ecke (s. Fig.), so hat man sehr angenähert die alte Kante L:3R des gyroëdrischen Krystalls, bevor die rhomboëdrischen Fortwachsungen sich bildeten. Bemerkenswerth ist es wohl, dass die eine Hälfte der Kanten von L erhalten bleibt, während die andere Hälfte durch Fortwachsung schwindet. Jene bleibenden Kanten von L (bei einem linken Krystall wie Fig. 10 die zur Linken von L liegenden) rufen Scheinflächen der neuen rhomboëdrischen Form hervor. Es leuchtet dies ein, wenn man z. B. an der linken Seite unseres Krystalls die peripherischen (an der Contour theilnehmenden) Kanten von L sich vergegenwärtigt. L schneidet sich in der Peripherie mit $+{}^3/_2R$ und $+3R$. Da die Stufen der Fortwachsung, welche oft so niedrig werden, dass sie sich dem Auge entziehen, jenen Kanten folgen, so entsteht, sich anbauend an die Kante L:3R, die (gestreifte) Scheinfläche $-{}^9/_7R$, und ebenso entsteht längs der Kante $L:{}^3/_2R$ die Scheinfläche $-{}^9/_8R$. Es bilden nämlich Zonen $+3R:L:-{}^9/_7R$ und $+{}^3/_2R:L:-{}^9/_8R$.

Kr. 11 (Fig. 13), ein höchst merkwürdiger, 20 mm grosser rechter Zwilling der Kunz'schen Sammlung. Die in jedem Detail möglichst naturgetreue Zeichnung weist

in zwei anliegenden Sextanten Flächen L auf, wodurch sofort bewiesen, dass wir es in der That mit einem Zwilling zu thun haben. Der Krystall zeigt grosse Analogie mit dem zuletzt betrachteten, wenngleich der gyroëdrische Typus noch nicht in dem Maasse umgeformt und verdeckt ist wie bei Fig. 10. Ein genaues Studium der Zeichnung wird die Details dieses Krystalls besser ins Licht stellen, als viele Worte vermöchten. Es war nicht ganz leicht, an diesem scheinbar komplicirten Gebilde die Zugehörigkeit der einzelnen Fortwachsungspartien zu dem einen oder andern Individ mit Sicherheit zu ermitteln. Die Grenze steigt durch „matt und glänzend" gekennzeichnet, längs der rechten vordern Kante empor, läuft dann unmittelbar unter der oscillirenden Kante —R:L, zieht dann zur Linken, wahrscheinlich bezeichnet durch die einspringende Kante $^{3}/_{2}\underline{R}$: —3R; endlich steigt sie wieder empor nahe der Kante —R: —$\underline{R}$. Wenn unser Krystall in allen Sextanten dieselbe Bildung zeigte wie in den vordern und dem zur Linken liegenden, so würde ein aus sechs —R Flächen gebildeter Scheitel entstehen. Von Interesse ist auch das Erscheinen der Rhombenfläche s an den Fortwachsungen des linken Sextanten; sie beweisen — wie es auch in Bezug auf Krystall Fig. 7 hervorgehoben wurde —, dass diese Neubildungen dem in diesem Sextanten herrschenden Individ angehören. Man bemerke den eigenthümlich gekerbten Rand der Fläche $^{3}/_{2}\underline{R}$ zur Linken. Wenn die Fortwachsungen über L sich vollständig geschlossen hätten, so würden wir hier eine regelmässige Kante —3$\underline{R}$: $^{3}/_{2}$R erblicken, ähnlich wie an der rechten Seite.

Kr. 12 (Fig. 12), ein 25 mm grosser, lichter Rauchquarz, rechter Krystall der Coll. Kunz mit eigenthümlicher Zwillingsbildung, welche mehrfach an den Krystallen von Alex. Co. wiederkehrt. Auf der nach vorne gewandten Fläche ±3R bemerken wir wieder die so charakteristische Vertheilung von „glänzend" und „matt", welche auch beim Krystall Fig. 9 hervorgehoben wurde. Ueber der matten Flächenpartie liegt L. Der Scheitel des Krystalls gehört demselben Individ an, wie die grosse Fläche L und die matte Partie —3R. Aus der Ebene L tritt nun ein Zwil-

lingsstück hervor, dem Individ angehörend, welches im vordern Sextanten unten die glänzenden Flächen zeigt. Die Begrenzung dieses Zwillingsstücks zu verfolgen ist nicht ohne Interesse. Oben fällt eine sehr kleine Partie von $+\underline{R}$ ins Niveau von —R, unten begrenzen sich L und $-3\underline{R}$ in einspringender Kante. Zur Linken findet eine unregelmässige Begrenzung durch treppenförmige Flächenelemente statt, welche nicht genau wiedergegeben werden konnte, während zur Rechten eine Fortsetzung des Zwillingsstücks in den anliegenden Sextanten stattfindet. Durch $-\underline{R}$ geschieden, erfolgt hier eine oscillatorische Ausbildung von L in zwei getrennten Partien, während die obere Begrenzung durch g des Hauptindivids, in einspringender Kante mit $-\underline{R}$ und $\underline{L}$ sich berührend, gebildet wird. Ein ähnliches Verhalten wie an diesem Krystall beobachtet man an einer ganzen Reihe von Alex.-Co.-Quarzen: ein Hervortauchen von Zwillingsstücken aus herrschender Fläche L, welche tiefer hinab sich mit glänzenden Flächen $3\underline{R}$ in das Niveau der matten Flächen —3R legen.

Kr. 13 (Fig. 14) ist ein rechter Zwilling von dunklem Rauchquarz (27 mm gross) aus der Coll. Kunz mit bemerkenswerthen Fortwachsungen und Durchbrüchen von Zwillingsstücken. Im linken und im vordern Sextanten umfasst das Individ mit unterstrichener Signatur und mit matten Flächen $-3\underline{R}$ vorne gleich einem Kelche das zweite Individ. Recht ungewöhnlich sind die im vordern Sextanten liegenden horizontalen Fortwachsungsleisten; sie sind umschlossen von den Flächen $-\underline{R}$, $\underline{g}$, $\underline{s}$ und $\underline{L}$. Wie bei den Krystallen Figg. 7 und 13 erscheint auch hier die Rhombenfläche s nur an den Fortwachsungen, nicht aber am Primitivkrystall. — Die beiden durch ein keilförmiges Stück ($^3/_2$R) des Scheitelkrystalls getrennten Partien von $\underline{L}$ spiegeln ein. Vom Berührungspunkt $\underline{L}$, L scheint die Grenze in annähernd horizontaler Richtung durch den rechten Sextanten zu laufen. Die Bruchfläche dieses Krystalls zeigt überaus deutlich die Fortsetzung der äussern Zwillingsgrenzen im Innern des Krystalls. Eine scharfe Linie, die Verlängerung der peripherischen Grenze, scheidet einen rauhen (der glänzenden Partie von 3R entsprechend)

von einem mehr ebenen Theil der Bruchfläche, unter dem matten — $3\underline{R}$ liegend.

Kr. 14 (Fig. 15), ein 35 mm grosser lichter Rauchquarz, ein linker Zwilling der Coll. Kunz stellt eine bisher nicht hervorgehobene, keineswegs seltene Erscheinung der Alex.-Co.-Quarze dar, schiefe Streifen und Furchen fast auf allen, hier herrschenden Flächen $\pm 4R$. Diese Linien schienen eine grosse Analogie mit den Zöptauer Quarzen darzubieten und auf eine Verwachsung von Rechts- und Linksquarz zu deuten. In der bestimmten Erwartung, diese Art der Zwillingsbildung auf optischem Wege bestätigt zu finden, liess ich durch die rühmlichst bekannte Firma Dr. Steeg und Reuter in Homburg eine Platte aus einem ähnlichen Krystalle schleifen, fand mich indess bei ihrer Untersuchung in meiner Voraussetzung getäuscht, da der fragliche Krystall nur aus Einer Quarz-Modifikation besteht. Bald gelang die Lösung des Räthsels. Die schiefe Streifung rührt hier nicht von ungleichnamigen Zwillingslamellen, sondern von einem oscillirenden Auftreten des Trapezoëders L eines gleichnamigen Zwillings-Individs her. Fassen wir den nach vorne gewandten Sextanten in's Auge, so bemerken wir oben $\underline{L}$ und mit dieser Fläche einspiegelnd rechts und links von 4R, welches eine horizontale Furchung trägt, zwei Säume, schiefgestreifte Partien von $\underline{L}$. Wie in der Fig. angedeutet, begrenzen sich die zur Linken liegenden Partien durch eine einspringende, die zur Rechten mit ausspringender Kante gegen 4R. Sehr merkwürdig ist es (was in der Fig. nicht wiedergegeben werden konnte), wie an der einspringenden Grenze von $\underline{L}$ und 4R schiefe und horizontale stabförmige Partien eine Art Gitterwerk bilden und förmlich in einander verwebt sind. Im Allgemeinen ist auch dies Gebilde unter dem Gesichtspunkte aufzufassen, dass eine gyroëdrische Ausbildung durch eine rhomboëdrisch-dihexaëdrische verdrängt wird. Die auf allen Flächen 4R erscheinenden Streifen von L deuten wohl an, wie tief diese obere Trapezfläche in den Grundbau des Krystalls eingreift. Ohne die noch nicht überwachsene Fläche $\underline{L}$ im vordern Sextanten würde schwerlich so bald die richtige Erklärung der schiefen Streifung sich geboten haben.

Krystall 15 (Fig. 16) stellt eine in mehreren Specimen sich wiederholende Ausbildungsweise dar. Der Krystall, aus der Collection Bement, zufolge der Streifung auf s ein linker Zwilling (40 mm gross; ein zweiter Krystall, dem einige Züge unserer Zeichnung entnommen, misst 24 mm) mit den Flächen $\pm R$, $^4/_3R$, $\pm 3R$, $^3/_2R$, $^7/_3R$, sowie s. Die Form der letzteren als schmale, zuweilen nur lineare Abstumpfung der Kante $-^3/_2R:3R$ ist von besonderm Interesse. Ein ähnliches, auf den ersten Blick vielleicht etwas überraschendes Auftreten der Rhombenfläche beobachtete bereits Des Cloizeaux an einem Krystall aus dem Wallis (s. a. a. O. S. 153 und 164; Taf. I. Fig. 17). Die Rhombenfläche kann auch, und das ist in der That an einem der vorliegenden Krystalle desselben Typus der Fall, infolge von Zwillingsbildung sowohl rechts als links von 3R (bezw. von $-^3/_2R$) erscheinen. — Für die merkwürdige Combination $-^3/_2R$, 3R berechnen sich die Kanten $= 123^0 6' {}^1/_2$. Diese werden schief abgestumpft durch s, indem $s:3R = 150^0 11'$; $s:-^3/_2R = 152^0 55' {}^1/_2$. Der Zwillingsbau des dargestellten Krystalls ist ein so komplicirter, dass es nicht gelingen wollte, ihn in allen Details zu entwirren. Jene Polysynthesie verräth sich namentlich in der Skulptur von 3R, welche zuweilen (s. Figur das rechte 3R) mehr als zwei Modalitäten zeigt. In $-3R$ treten schiefgestreifte bis gefurchte Felder auf, sodass wir mindestens eine dreifache Beschaffenheit der Fläche und vielleicht drei Individuen annehmen müssen. Mit dieser Annahme, welche die Verbindung von Rechts- und Linksquarz zur Voraussetzung hat, scheint eine gekreuzte schiefe Streifung oder sehr feine Liniirung im Einklange zu stehen, welche man auf der vordern Fläche $-^7/_3R$ wahrnimmt. Die Linien schneiden sich unter einem nur wenige Grade vom Rechten abweichenden Winkel, der spitze Winkel seitwärts gewandt. Wenn diese Streifen von Lamellen herrühren, so können letztere nicht parallel sein den R-Flächen der beiden angrenzenden Sextanten (in diesem Falle müssten die Linien sich unter $68^0 11'$ schneiden, der stumpfe Winkel seitlich); wohl aber stimmt mit der Wahrnehmung die Annahme, dass die supponirten Lamellen parallel zweien R der

Hinterseite liegen. Der unter dieser Voraussetzung berechnete Winkel 92°35′ stimmt sehr wohl mit der Beobachtung (s. auch Groth, Zeitschrift für Krystallogr. Bd. V. S. 14).

Die Tafeln bringen noch zwei Quarzformen zur Anschauung, welche wir zunächst betrachten wollen. — Als ich auf einer ca. 6 cm grossen Stufe dunkeln hornblendehaltigen, feinschuppigen Glimmerschiefers (Sammlung Bement) die in

Figur 5 dargestellten Gebilde (2 bis 2½ mm gross) erblickte, glaubte ich eine die Formen des Kalkspaths durch Drillingsbildung nachahmende Quarzkrystallisation ähnlich dem Schneeberger Vorkommen (s. Poggendorff's Annalen, CLV. S. 17) oder den durch Edw. Dana (Groth, Zeitschrift für Krystallogr. I. S. 39—42) beschriebenen Bildungen aus dem Yellowstone Park vor mir zu haben. Diese Vermuthung schien in dem die Druse theilweise noch bedeckenden Kalkspath — er erscheint theils als eine späthige Masse, theils in kleinen mattflächigen Skalenoëdern — eine Stütze zu finden. Indess eine etwas genauere Betrachtung lehrte, dass es sich weder um eine Pseudomorphose noch um eine nachahmende Gestalt des Quarzes nach Kalkspath, sondern um eine wirkliche Quarzkrystallisation handle, freilich so fremdartig, dass Herrn Des Cloizeaux's Worte (d. d. 25. Sept. 1884) „on n'a jamais rien vu de semblable jusqu'ici“ gewiss zutreffend sind. — Auf einer ältern Quarzbildung, deren Krystalle eine modellähnliche Combination des Dihexaëders mit dem Prisma zeigen, ruhen jüngere sehr glänzende Kryställchen von ungewöhnlicher stumpfrhomboëdrischer Form, deren Aehnlichkeit mit Kalkspath auch in der Figur deutlich hervortritt. Die kleinen Scepterkrystalle umschliessen indess keinen Kalkspathkern ($-\frac{1}{2}R$), ihre Flächen sind wirkliche Combinationsgestalten des Quarzes. Die mit gleicher Signatur bezeichneten Flächen des Scheitelkrystalls und seines Trägers gehen genau parallel. Bei der Unterscheidung der Formen als + oder — leitete mich hier nur die Thatsache, dass das erste stumpfe Rhomboëder bisher nur in zweiter Stellung beobachtet wurde (Elba, Quebek etc.), auch in dieser an unserm Fundorte vorkommt. Die meisten

Scepterkrystalle der Stufe sind allerdings nicht so regelmässig gebildet, wie die Figur es darstellt, sie haften, wenngleich parallel dem Träger, nicht grade auf dem Scheitel; auch sind die stumpfen Rhomboëder gewöhnlich nicht gut gebildet; oder es stellt sich am Scheitel eine rauhe, schiefe oder gerade Fläche ein, welche durch Gegenwachsung erzeugt zu sein scheint. Da ich das in der Figur dargestellte Gebilde nicht von der Stufe zu trennen wagte, so wurde das ganze Gesteinsstückchen ans Goniometer gebracht, wobei freilich nur Eine Zone gemessen werden konnte. Auch die streifige und unebene Oberfläche der stumpfen Rhomboëderflächen erschwerten ihre Messung.

	Gemessen:	Berechnet:
$-R : -\frac{1}{2}R =$	$159^{0}20'$ bis $159^{0}35'$	$160^{0}38'$
$-R : -\frac{1}{3}R =$	151 25 bis 152 0	151 18.

$-\frac{1}{2}R$ gibt ein verwaschenes Bild, $-\frac{1}{3}R$ mehrere Reflexe infolge einer Art von Kastenbildnng, welche auch in der Figur angedeutet ist. $-\frac{1}{3}R$ scheint zwar bisher nicht beobachtet zu sein, wohl aber führt Websky in seiner grossen Arbeit „Ueber stumpfe Rhomboëder und Skalenoëder am Quarz von Striegau“ (N. Jahrbuch f. Min. Jahrg. 1871), ein positives Rhomboëder $+\frac{1}{3}R$ auf. Wenngleich im Gegensatz zu den nachahmenden Gestalten von Schneeberg die stumpfen Rhomboëder des vorliegenden Krystalls wahre Quarzformen zu sein scheinen, so bleibt es doch bei Betrachtung der Stufe nicht zweifelhaft, dass die eigenthümliche Bildung der Scheitelkrystalle durch die vielleicht gleichzeitig entstehende Kalkspathdecke in irgend einer Weise bedingt war. Bereits früher konnte nachgewiesen werden, dass komplicirte und seltene Combinationen bei langsamer Ausscheidung oder gehemmter Krystallisation entstehen (s. Sitzungsber. der niederrhein. Gesellsch. vom 8. November 1880). Ein solcher Fall dürfte auch hier vorliegen.

Figur 8 stellt einen von zwei ähnlichen Krystallen (20 und 33 mm gross) von Diamond Hill, Cumberland, Rhode Island, dar, den ausgezeichnetsten, die sich an dieser Oertlichkeit gefunden. Die farblosen Krystalle umschliessen

einige schwarze Turmalin-Nädelchen. Das ganz eigenthümliche Ansehen dieser Quarze resultirt aus dem Vorherrschen der Rhombenfläche (s), dem Zurücktreten von $\pm$R, sowie der starken Entwicklung der Trapezflächen. Hierdurch entsteht eine die Gyroëdrie in einer Weise offenbarende, an Dioptas in etwa erinnernde Form, wie sie ähnlich vielleicht bisher nicht beobachtet. Der Scheitel des dargestellten Krystalls wird durch die trigonale Pyramide s (Polkante 75°56′) gebildet, deren Kanten durch $\pm$R zugeschärft werden. Die Trapezflächen sind stark gestreift, zum Theil gewölbt.

Die Untersuchung der Zöptauer Quarze (Groth, Zeitschr. für Kryst. Bd. V, S. 1) hatte bereits gelehrt, dass die frühere Annahme, Trapezoëder der Zone +R:g kämen niemals ohne solche aus der Zone —R:g vor, nicht immer zutreffend ist, da die a. a. O. Tafel I Fig. 5, 6 dargestellten Krystalle nur jene selteneren Trapeze, nicht aber diese gewöhnlichen zeigen. Ein ganz ähnlicher Fall liegt nun auch vor bei den Krystallen von Diamond Hill. Eine fernere Analogie beruht in dem relativen Vorherrschen der Trapeze an beiden Fundorten, wenngleich in dieser Hinsicht das ältere Vorkommen weitaus von dem neuen übertroffen wird. Die Bestimmung der Flächen konnte nur nach angenäherten Messungen erfolgen. Ausser den in der Fig. gezeichneten wurden noch mehrere andere nachgewiesen, darunter T, ein an den Zöptauer Krystallen neu beobachtetes oberes Trapezoëder:

$T = {}^{7}/_{4}P^{7}/_{4}$	$(43\bar{7}4)$	$(a:{}^{4}/_{7}a:{}^{4}/_{3}a:c)$
$\varepsilon = -3P^{3}/_{2}$	$(12\bar{3}1)$,	$(a':{}^{1}/_{3}a':{}^{1}/_{2}a':c)$
$w = -{}^{10}/_{3}P^{10}/_{7}$	$(3.7.\overline{10}.3)$	$(a':{}^{3}/_{10}a':{}^{3}/_{7}a:c)$
$q = -{}^{11}/_{3}P^{11}/_{8}$	$(3.8.\overline{11}.3)$	$(a':{}^{3}/_{11}a':{}^{3}/_{8}a':c)$
$\mu = -{}^{3}/_{2}P^{3}/_{4}$	$(13\bar{4}1)$,	$(a':{}^{1}/_{4}a':{}^{1}/_{3}a':c)$
$\mu, = -{}^{9}/_{2}P^{9}/_{7}$	$(27\bar{9}2)$	$(a':{}^{2}/_{9}a':{}^{2}/_{7}a':c)$
$\varrho = -6P^{6}/_{5}$	$(15\bar{6}1)$,	$(a':{}^{1}/_{6}a':{}^{1}/_{5}a':c)$

Während der in Fig. 8 dargestellte Krystall ein rechtes Individ, ist der andere Krystall von Diamond Hill ein linker Zwilling und zwar von ungewöhnlicher Bildung. Besteht in der Regel der Zwilling in seiner ganzen Längenausdehnung aus einer Vereinigung beider Individuen, so findet

hier eine mehr horizontale Begrenzung statt, sodass die obere Hälfte des Gebildes (in der Richtung der Hauptaxe) aus dem einen, die untere aus dem andern Individ besteht. Obgleich die Zwillingsnatur durch das Auftreten der Rhomben- und Trapezflächen bewiesen wird, so stehen die beiden Krystallhälften doch nicht völlig parallel, sondern für einen Zwilling eigenthümlich unregelmässig. Von diesen trapezoëdrischen Rhode Island-Quarzen wieder zu denen aus Alex. Co. zurückkehrend, möchte ich noch des wiederholten Vorkommens von $-\frac{1}{2}R$ erwähnen. — Ein mit Albit überdrustes Gneissstückchen (Coll. Bement) trägt neben normal gebildeten Quarzen ($\infty R, \pm R$) kleinere Krystalle (2 bis 3 mm gross), welche neben ∞R und R mehr untergeordnet $-R$ und $-\frac{1}{2}R$ zeigen. Als Begleiter ist noch Eisenkies zu erwähnen, dessen kleine kubische Kryställchen rhomboëdrische Aggregate bilden, ohne Zweifel Pseudomorphosen nach Bitterspath oder einem andern rhomboëdrischen Carbonat.

Ein sehr stumpfes positives Rhomboëder bot sich an einem Rauchquarz (Coll. Bement) zur Bestimmung dar. Der Krystall (23 mm) zeigt über einer Fläche R eine schmale Fläche mit doppeltem Reflex, deren Neigung zu R gemessen wurde 136°49′, 136°15′. Der letztere Werth führt genau zur Formel $\frac{1}{9}R$, dessen Flächen zur Verticalaxe den Winkel 81°58′ und mit R die Combinationskante 136°15′ bilden. Diese Fläche eines stumpfen Rhomboëders schneidet in der Axe c in horizontaler Kante eine andere stumpfe Rhomboëderfläche, welche ihrerseits mit der unter ihr liegenden $\pm R$ (ob hier + oder $-R$ vorliegt, wurde nicht ermittelt) den Winkel 139°26′ bildet. (Für $-\frac{2}{13}R$ berechnet sich die Neigung zur Verticalen = 78°57′, die Kante mit $-R = 139°16′$.) Unser Krystall, welcher in der Scheitelbildung Aehnlichkeit hat mit Des Cloizeaux's Fig. 22, Taf. I (a. a. O.) bietet noch eine andere Merkwürdigkeit dar, bandähnliche matte Partien, welche, wenig gekrümmt, über die Flächen des Prismas und der spitzen Rhomboëder emporsteigen (je ein Band in jedem Sextanten), um, auf die Flächen $\pm R$ gelangt, sich zu theilen, indem die Arme in mehr horizontaler Richtung über die Dihexaëderkanten

weg auf die angrenzenden $\pm R$ übertreten und mit deren Bändern sich vereinigen. Obgleich diese matten bandähnlichen Partieen auf den ersten Blick wohl an Zwillingstheile erinnern könnten, so haben sie doch nichts mit solchen gemein. — Zu den seltensten Flächen am Quarz gehören die Hemiskalenoëder, schiefe Abstumpfungen der Kante des Hauptrhomboëders. Auch solche kommen zuweilen an den Alex. Co.-Krystallen vor. Ein lichter Rauchquarz (25 mm gross, Coll. Bement), ein linker wesentlich einfacher Krystall, zeigt sehr vorherrschend das Hauptrhomboëder, dessen drei Polkanten durch je zwei Flächen modificirt werden, deren eine $-{}^1/_2R$ ist, während die andere einem Hemiskalenoëder $-{}^{11}/_{18}R^{11}/_7$, $(18.4.\bar{7}.11)$ $(a' : {}^{11}/_7 a' : {}^{11}/_4 a' : {}^{11}/_{18} c)$ angehört, dessen Kante zur anliegenden Fläche $+R$ sich berechnet $148^0 47'$ (annähernd gemessen $148^0 30'$). Von den 6 Combinationskanten $R : -{}^1/_2R$ werden nur 3 durch die genannten Flächen abgestumpft. Während die Flächen s, entsprechend der Natur des Krystalls zur Linken unter R erscheinen würden, wenn sie vorhanden, modificiren die neuen Hemiskalenoëderflächen die rechte Combinationskante $R : -{}^1/_2R$. Gegen diese wenden die Infuln ihre gerade, gegen s und die positiven Trapeze ihre gekrümmte Seite. Zu den eigenthümlichen Erscheinungen einiger Alex. Co.-Quarze gehören äusserst feine, wie eingeritzte gekrümmte Linien, welche die Flächen $\pm R$ in mehrere Felder theilen. Trotz einer gewissen Aehnlichkeit mit den Zwillingsgrenzen haben sie diese Bedeutung nicht.

2. Ein ausgezeichneter Stephanit-Krystall aus Mexico.

Als es mir im Juni 1884 vergönnt war, die Sammlung des Herrn Prof. Genth in Philadelphia zu sehen, hatte derselbe die Güte, mich auf einen Stephanitkrystall von bemerkenswerther Ausbildung und Schönheit aufmerksam zu machen. Der Krystall (20 mm in der Verticalaxe, 12 in den Horizontal-Axen) erschien so ungewöhnlich, dass wir über seine Bestimmung im Zweifel blieben und Herr Genth gerne einwilligte, mir denselben zu genauerem Studium anzuvertrauen. Fig. 17 stellt denselben in möglichster Natur-

treue dar, während die grade Projektion Fig. 17a eine symmetrisch ideale Ausbildung der Combination zeigt.

Die beobachteten Formen sind:

$a = \infty\bar{P}\infty$ (100)
$b = \infty\breve{P}\infty$ (010)
$c = oP$ (001)
$o = \infty P$ (110)
$\pi = \infty\breve{P}3$ (130)
$\lambda = \infty\bar{P}3$ (310)
$g = 2\bar{P}\infty$ (201)
$k = P\infty$ (011)
$d = 2\breve{P}\infty$ (021)
$e = 4\breve{P}\infty$ (041)
$p = P$ (111)
$h = {}^1/_2P$ (112)
$f = \breve{P}3$ (133)
$\zeta = 3\bar{P}3$ (311)
$\sigma = {}^{11}/_6\breve{P}{}^{11}/_3$ (3.11.6).

Die Form σ ist bisher nicht angegeben. Die bekannten Flächen sind mit denselben Buchstaben bezeichnet, welche Prof. Carl Vrba in seiner trefflichen Arbeit über den Stephanit von Přibram (Zeitschr. f. Krystallographie V, S. 418) anwandte. Die Bestimmung der Pyramide σ [1]) erfolgte, nach Ermittlung der Zone h':h'':σ (Fig. 17 u. 17a), durch die Messung $\sigma : c =$ ca. 54°. Berechneter Werth 53°51½. σ fällt ferner in die Zonen ,λ:,ζ (Fig. 17) und ,,o:,f (Fig. 17a), sodass trotz des wenig einfachen Zeichens die neue Pyramide durch drei Zonen mit der Combination verbunden ist. Zur Ergänzung der von Vrba gegebenen Tabelle der Normalenwinkel mögen folgende Werthe dienen:

	a, $\infty\bar{P}\infty$ (100).	b, $\infty\breve{P}\infty$ (010).	c, oP (001).
σ zu	71°16'	42°11'¼	53°51'½

	p, P (111).	o, ∞P (110).	d, $2\breve{P}\infty$ (021).
σ zu	27°22'	48°12'½	18°53'

Infolge unregelmässiger Ausbildung fehlt σ im vor-

1) Dieser Buchstabe war bereits in die Figur eingetragen, als ich bemerkte, dass C. Morton in seiner Arbeit über den Stephanit von Kongsberg eine von ihm neu entdeckte Pyramide gleichfalls σ genannt (Groth, Zeitschr. f. Kryst. Bd. IX, S. 238).

deren rechten Oktanten (s. Fig. 17), während der hintern Krystallhälfte ein Zwillingsstück angefügt ist. Beides trug wesentlich dazu bei, die Entzifferung des Kystalls zu erschweren. Es wurden zahlreiche Messungen ausgeführt, welche sämmtlich bis auf wenige Minuten mit den aus den Elementen H. F. Schröder's (Poggendorff's Annalen, Bd. XCV, S. 257, 1855) berechneten Werthen übereinstimmen. In dem flächenreichen System des Stephanit's waren bereits drei Pyramiden, deren Flächen in die brachydiagonale Zone von h fallen, bekannt und von Vrba in eine sphärische Projektion eingetragen. σ ist die vierte Pyramide dieser Reihe.

3) Tridymit von Krakatau.

Herr R. D. M. Verbeek, Direktor der geolog. Landesaufnahme Javas, hatte die Güte, mir einige Andesitstückchen von der Insel Krakatau zu senden und dieselben mit folgender Erläuterung zu begleiten (d. d. Buitenzorg, 3. Juni 1884). „Das Gestein ist besonders interessant wegen des schönen Tridymit-Vorkommens. Ich habe zuerst auf dies merkwürdige Vorkommen aufmerksam gemacht im Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie 1881 Bd. I. S. 155[1]). Dieser Augitandesit mit Tridymit ist

---

1) Da die genannte Zeitschrift wohl nur wenigen deutschen Lesern zugänglich ist, so erlaube ich mir den betreffenden Abschnitt zu übertragen. „Der Vulkan von Rakata, von den Seeleuten Krakatau genannt, besteht aus vier Inseln: das eigentliche Rakata, ein freier, steiler Kegel, zufolge der Seekarte 822 m hoch; Verlaten Eiland gegen NW; Lang Eiland gegen NO und der Polnische Hut (Poolschen Hoed), ein kleines rundes Inselchen nördlich von Rakata. Die drei letzteren sind als Lavaströme des Rakata - Pik zu betrachten, welche später durch die Zerstörungen des Meeres zu besondern Inseln wurden. — Auf Rakata sammelte ich Proben eines schönen Lavastroms, welcher am NW-Ende der Insel in die See läuft. Die untere Masse ist kompakt, die obere porös und schlackig. Es ist Andesit-Lava, theils lichtbräunlichgrau, theils dunkelgrau, die dunklen Abänderungen haben eine halb glasige Grundmasse. — Auf der W-Seite von Lang-Eiland, gegenüber dem Polnischen Hut, kommen sehr schöne glasige, pechsteinähnliche Augitandesite in verschiedenen Varietäten vor. Die Lager sind sehr regelmässig, in annähernd hori-

das älteste Gestein der Krakatau-Gruppe. Die Inseln Lang und Verlaten und der untere Theil des Piks von Krakatau sind daraus zusammengesetzt. Sie sind Theile eines alten Kraterwalles, welche infolge einer Einstürzung ihre heutige Gestalt erhielten, ähnlich wie die Inseln Thera und Therasia von Santorin. — Das nächstjüngere Gestein ist der Basalt vom Pik von Krakatau, welcher den ältern Andesit bedeckt. Dann folgen die glasreichen Augitandesite des nördlichen Theiles von Krakatau. Dieser centrale Theil der ganzen Gruppe, zu vergleichen den Kaimeni-Inseln, ist am 27. August 1883 bei einer gewaltigen Einstürzung verschwunden. Der Radius des fast kreisrunden eingestürzten Theils beträgt ungefähr $3\frac{1}{2}$ km, der Durchmesser demnach 7 km. In historischer Zeit ist dieser Einsturz gewiss der grösste, von welchem wir Kunde haben. Der alte Krater des Tengger-Gebirges in Ostjava ist nicht grösser. Die einzigen bekannten Eruptionen in diesem centralen Theile sind die vom J. 1680 und 1883. Bei der letzten Eruption wurde fast nur Bimstein ausgeschleudert nebst einigen glasigen Augitandesit-Bruchstücken."

---

zontale Platten abgesondert, sodass man aus einiger Entfernung wähnt, regelmässig geschichtete Tufflagen zu sehen. Ein Theil dieser Gesteine ist kompakt, ein anderer, eine lichtgraue Lava, ist sehr porös infolge unregelmässiger Hohlräume von Erbsengrösse, welche dicht bekleidet sind mit schönen durchsichtigen, sehr dünnen, farblosen Tridymit-Täfelchen. Sie sind so dünn, dass sie bei der geringsten Berührung und dem Versuche sie auf ein Objektglas zu bringen, zerbrechen. Einige sechsseitige Täfelchen (Drillinge?) erreichen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ mm. Dies ist das erste Vorkommen von deutlichem makroskopischem Tridymit in Gesteinen des Sunda-Archipels, während das Mineral in mikroskopischer Ausbildung in verschiedenen Gesteinen Java's und Sumatra's gefunden worden ist. Das Gestein selbst ist ein sehr glasreicher Augitandesit; niemals fehlt Tridymit, soweit meine Beobachtungen reichen. Das Mineral scheint auf die Hohlräume beschränkt („beperkt") zu sein. In einige Poren ist Eisenoxydhydrat gedrungen, wodurch die Täfelchen braun gefärbt sind. — Auf dem Polnischen Hut fand ich gleichfalls glasreiche Augitandesite, welche selbst in ein fast vollkommenes Obsidianglas übergehen. Das grünlichschwarze Glas zeigt einzelne porphyrartig ausgeschiedene Feldspathe. Die ganze Gruppe von Rakata ist durch ihre verschiedenen glasigen Gesteine sehr merkwürdig."

Der mir vorliegende Andesit von Krakatau ist lichtröthlichgrau, ziemlich leicht zerbrechlich; infolge der dichtgedrängten Poren und kleinen Hohlräume sehr rauh im Bruche. Das Gestein erhält ein höchst eigenthümliches Ansehen durch die zahllosen kleinen ($^1/_2$—1 mm), lebhaft glänzenden wasserhellen Tridymit-Täfelchen, welche alle Oeffnungen des Gesteins bekleiden, ja zuweilen erfüllen. Auf jeder Bruchfläche zeigen sich zahllose kleine leuchtende Partien. In der Grundmasse treten ausgeschiedene Gemengtheile wenig hervor; namentlich findet sich Plagioklas bis 4 mm gross, mit ausserordentlich feiner Zwillingsstreifung. Mit dem Tridymit in den Drusenräumen findet sich Hornblende in zierlichen, lebhaft glänzenden, röthlichbraunen Prismen, deren Bestimmung durch Messung erfolgte. Im Dünnschliff erkennt man u. d. M. ein feinstes Gewebe von Plagioklas-Mikrolithen, darin eingestreut staubförmige dunkle Theile, oft zu kleinen stabähnlichen Gebilden gereiht, welche wahrscheinlich für Magneteisen zu halten sind. Die Plagioklase zeigen zuweilen eine Verwachsung aus Partien, deren Streifung fast rechtwinklig sich begegnet. Neben Augit ist Hornblende vorhanden, letztere u. a. durch die dichte Umsäumung mit Magnetstaub ausgezeichnet. Tridymit scheint nur in den Hohlräumen, nicht in der Gesteinsmasse selbst vorzukommen. Vor allen mir bekannten Tridymit-Vorkommen zeichnet das Gestein von Krakatau sich durch die ausserordentliche Dünne der Täfelchen, sowie durch ihre relative Einfachheit aus. In sehr vielen Poren bemerkt man überhaupt die charakteristischen Zwillinge und Drillinge nicht; die scheinbar einfachen sechsseitigen Täfelchen, meist von unmessbarer Dünne, erinnerten mich anfangs mehr an gewisse feinste Sanidinblättchen, welche zuweilen Hohlräume vulkanischer Gesteine erfüllen. Nicht selten finden sich indess auch, umgeben von scheinbar einfachen Täfelchen, etwas grössere, namentlich dickere Zwillinge und Drillinge, welche alle Einzelheiten der Krystalle von Pachuca in bewundernswerther Weise wiederholen. — Da bekanntlich genau messbare Tridymite zu den grossen Seltenheiten gehören, so wird es nicht ohne Interesse sein, einige

Messungen am Krakatau-Tridymit mitzutheilen, zugleich die grosse Aehnlichkeit der Gebilde des neuen Vorkommens mit den früher bekannten (s. Poggendorff, Ann. d. Phys. u. Chemie. Bd. 152, Taf. I, Fig. 6) durch eine Zeichnung zur Anschauung zu bringen. Der Krystall, Figur 18, welchen ich so glücklich war, in den gütigst durch Herrn Verbeek übersandten Andesitstücken aufzufinden, hat eine grösste Länge von fast 2 mm. Die Vorderseite der Figur zeigt (ganz ähnlich wie jene Figur 6 der früheren Arbeit) zwei fast parallelgestellte, doch durch eine äusserst feine Fuge getrennte Krystallstücke, von denen jedes mit einem seitlichen Individuum zum Zwilling verbunden ist. Auf der Hinterseite der dargestellten Gruppe ragt eine abgebrochene Lamelle hervor, deren Stellung jener Trennungsebene zwischen den beiden centralen Individuen entspricht. Um den Vergleich mit den Gebilden von Pachuca zu erleichtern, wurden dieselben Flächensignaturen angewendet. Zu den vier vordern Individuen ordnet sich die hintere Lamelle als ein fünftes Krystallstück. Zunächst wurden, soweit die Flächenbeschaffenheit es gestattete, Messungen der scheinbar einfachen Krystalltheile ausgeführt:

I a′ : c[1])	=	90°12′
I a″ : c	=	90°0′
II a″ : c[1])	=	89°59′
I a′ : I a″	=	120°21′
zwei Bilder		36′
II a′ : II a″	=	120°53′
		30′

auf II a″ 2 Bilder in dieser Zone.

III a′ : III a″	=	120°6′
		119°52′ (2 Bilder)
IV a′ : IV a″	=	120°1′
		119°44′ (2 Bilder)

Eine genauere Betrachtung dieses und anderer Krystalle lehrt die Ursache der doppelten Reflexe, namentlich bei den in Fig. 18 vertikal gestellten Flächen kennen. Dieselben bestehen nämlich vielfach aus nicht vollkommen

1) In der Fig. punktirt.

parallel geordneten Flächentheilen. Vielleicht steht diese Erscheinung im Zusammenhang mit der von den Herren Prof. von Lasaulx (Zeitschr. f. Kryst. Bd. II. S. 253) und Dr. M. Schuster (Min.-Petr. Mitth. Bd. I. S. 71) nachgewiesenen polysynthetischen Bildung der scheinbar einfachen Krystalle oder Zwillingsstücke des Tridymits. Die durch Perlmutterglanz ausgezeichneten basischen Flächen c geben gewöhnlich etwas verwaschene Bilder, entsprechend einer Zusammenfügung äusserst kleiner Flächenelemente neben und über einander. Die scheinbaren dreiseitigen Zuspitzungsflächen sind indess meist gut ausgebildet und reflektiren einfache scharfe Bilder. Zuweilen lässt sich an den polysynthetischen Tridymitgruppen eine Art von Skelettbildung beobachten. Die Kanten sind bereits durch äusserst feine stabförmige Partien angedeutet, während die Flächen vertieft sind, Erscheinungen, welche ja sehr gewöhnlich bei den durch Sublimation entstandenen Mineralien sind.

Eine Berechnung des vorliegenden Krystalls und eine Entzifferung seiner Zwillingsverwachsung ist nur unter der doppelten Voraussetzung möglich, dass die oben angeführten Abweichungen von den Winkeln 90⁰ und 120⁰ nur zufälligen Störungen zuzuschreiben und im Krystallsystem des Tridymits nicht begründet sind, sowie dass der Tridymit, um A. Merians Worte zu gebrauchen, „unter den bei seiner Krystallisation herrschenden physikalischen Bedingungen hexagonale Symmetrie besass und dass diese Symmetrie, die sich durch hinreichende Temperaturerhöhung auch optisch wieder herstellen lässt, geometrisch nie gestört wurde“ (N. Jahrbuch f. Min. 1884. Bd. I. S. 193). Aus der genau messbaren Zwillingskante

$$\text{II a}' : \text{IV a}' = 162^0 37'$$

berechnet sich unter der früher (Poggendorffs Ann. Bd. CLII, S. 5) gemachten Voraussetzung, dass der Zwillings- und Verwachsungsebene dieser beiden Individuen die Formel $^1/_6$P zukomme, das Axen-Verhältniss:

a (Seitenaxe): c = 0,6069 : 1

sowie die Lateralkante von p(P) = $124^0 33'$

die Polkante von p = $127^0 28'$

$a_{\frac{1}{2}} : p = 152^0 16^1/_2{}'$

Letzterer Winkel stimmt befriedigend in Anbetracht der schwierigen Messung so sehr kleiner Gebilde mit dem Fundamentalwinkel der Krystalle von Pachuca, 152°21′ (Mittel von 152°18′ und 152°24′), die Flächen p (Dihexaëder im Sinne der hexagonalen Auffassung) fehlen unserer Zwillingsgruppe nicht (s. Fig. 18); sie sind aber so ausserordentlich schmal, dass sie nur annähernde Messungen gestatten. (I a′ : p = 152°$^1/_2$′; III a″ : p = 152°25′; I a″ : IIIp = 172°5′ — ber. 172°25$^1/_2$′). Die linke Hälfte unserer Krystallgruppe, die Individuen II und IV, bestätigen demnach die in der citirten Arbeit (Pogg. Ann. a. a. O.) gemachte Annahme einer Zwillingsbildung parallel $^1/_6$P. Nach demselben Gesetze sind auch die Stücke I und III der rechten Hälfte verwachsen. Während bis hierhin die Deutung unseres polysynthetischen Gebildes keine Schwierigkeit bietet, ist die Frage nach dem Gesetze der Verbindung beider Krystallhälften I, III und II, IV zu einander schwieriger. Die beiden Mittelstücke III und IV haben sich nicht zu einem Individuum verbunden, obgleich sie fast parallel gestellt sind. Die Gruppe kann demnach nicht als Drilling, sondern nur als Doppelzwilling betrachtet werden. Wie bei den so bewundernswerth ähnlichen Doppelzwillingen von Pachuca (a. a. O. Figur 6) sind die beiden äussern Individuen I und II nach dem Gesetz $^3/_4$P verbunden (Zwillingsebene ist aber nicht diejenige Ebene, welche den scharfen Winkel der Basen Ic und IIc halbirt, sondern eine zu dieser normale Fläche). Der Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung, liegt zunächst darin, dass die Flächen IIIa′ und IVa′ einen sehr stumpfen einspringenden Winkel bilden, was man vollkommen sicher wahrnehmen kann. Auch die IIIa″ und IVa″ bilden eine einspringende Kante, welche indess wegen Unvollkommenheit der Flächen nicht genau messbar ist.

Unter Voraussetzung, dass I und II nach dem Gesetz $^3/_4$P, III mit I und IV mit II parallel $^1/_6$P verbunden sind, berechnen sich die Winkel unter A, während die unter B einer Vereinigung von 3 Individuen parallel $^1/_6$P entsprechen. Unter C stehen die gemessenen Werthe.

	A	B	C
II a' : Ia'	= 146°39'	146°30'	146°21'
IVa' : IIIa'	= 179 50	180 0	179 48 (einspr.)
IIIa" : IVa"	= 179 39½	180 0	179 40
IIc : Ic	= 70 2½	70 23	70 4
Ia" : IVa"	= 144 48½	145 9	145 26.

Aus den Messungen (C) allein würde eine Entscheidung über den Krystallbau nicht gewonnen werden können, um so weniger, da zwei Werthe (146°21' und 145°26') mehr der Auffassung der Gruppe als eines Drillings das Wort reden würden. Indess ist mit einer solchen Auffassung ganz unvereinbar die einspringende Kante zwischen den Individuen III und IV.

Die krystallonomische Stellung der hintern Lamelle (V), mit welcher Figur 3 der oben citirten Abhandlung zu vergleichen, konnte nicht mit vollkommener Sicherheit bestimmt werden. Es bietet sich die Frage dar, ob V eine Fortwachsung von III oder von IV oder ob jene Lamelle vielleicht eine ausgleichende Mittelstellung zwischen jenen beiden innern Individuen behauptet. Soweit die Kleinheit des Objekts eine Wahrnehmung gestattet, schiebt die Lamelle V, allmälich auskeilend, sich in die Fuge zwischen die Stücke III und IV, ohne mit einem dieser Individuen sich vollkommen zu vereinigen.

Ich theile schliesslich noch einige Messungen an einem Zwillinge parallel $^1/_6$P von Krakatau mit (vergl. Figur 1 a. a. O.). Zur Veranschaulichung der gemessenen Kanten können auch die beiden Individuen I und III der Figur dienen.

Ia' : c = 90°20'. IIIa' : c (dies c entspricht der Spalte der Figur) 90°5'. Ia" : c = 90°20'. Ia' : Ia" = 119°54. Ia' : IIIa' = 162°35'.

Da der Tridymit von Krakatau, abweichend von allen andern Vorkommnissen, soweit mir bekannt, durchaus vorherrschend in scheinbar einfachen Krystallblättchen erscheint, so musste die optische Untersuchung und ein Vergleich mit den Krystallen anderer Fundorte ein besonderes Interesse bieten. Unter freundlicher Mithülfe des Herrn Prof. von Lasaulx, dem Entdecker der Polysynthesie des

Tridymits, konnte ich mich überzeugen, dass die Kryställchen von Krakatau genau die Erscheinungen der Tridymite von der Perlenhard, von Pachuca u. a. O. darbieten.

4) Colemanit aus Kalifornien; von Dr. C. Bodewig und G. vom Rath.

Mit obigem Namen bezeichnete man in Kalifornien ein wasserhaltiges Kalkborat aus dem Death Valley, Inyo Co. Calif. zu Ehren des Herrn William T. Coleman in S. Francisco, eines der Begründer der Borax-Industrie in den pacifischen Staaten. Herr Henry G. Hanks, Staatsmineraloge von Californien, theilte bereits in seinem „Report on the Borax Deposits of California and Nevada" (Third Ann. Rep. of the St. Min. S. 86) 1883 eine durch Herrn Thom. Price ausgeführte Analyse mit, welche nach Abzug kleiner Mengen von Thonerde, Eisenoxyd und Kieselsäure, welche als Verunreinigungen anzusehen sind, ergab: Borsäure 48,72; Kalk 28,79; Wasser 22,49. „Diese Mischung entspricht sehr nahe der Formel $4BO_3$, $3CaO$, $6H_2O$, welche Silliman für den Priceit aufstellte, dessen krystallinische Form zweifelsohne der Colemanit darstellt. Da indess das neue Vorkommen gewisse physikalische Verschiedenheiten vom Priceit darbietet, so dürfte sich ein besonderer Name zur Unterscheidung von dem weichen, kreideähnlichen Mineral aus Süd-Oregon und S. Bernardino Co. Calif. empfehlen." In demselben Bericht p. 36 wird auch bereits des Vorkommens schöner Krystalle von Colemanit im Death Valley erwähnt. Diese kamen zu Anfang 1884 zuerst nach S. Francisco, wo einer der oben Genannten sie sah und sowohl durch die bewundernswürdige Schönheit der Krystalle, als durch ihre allgemeine Formähnlichkeit mit Datolith überrascht wurde. Ein durch Herrn Hanks (Januar 1884) verehrtes Handstück bot das Material zu folgender Untersuchung.

Ueber die Fundstätte des Colemanits, das Death Valley, Sink des Amargosa-Flusses, dürfte eine Mittheilung nicht unerwünscht sein. Der Amargosa, unter 37°

n. Br. in Nye Co, Nevada, nahe der kalifornischen Grenze entspringend, fliesst zunächst $1^1/_2$ Breitegrade gegen SSO; der Thalweg wendet sich dann gegen NW, um unter 36° das Sink, Death Valley, zu erreichen, eine 35 e. Ml. von N—S lange, 8 bis 12 Ml. breite Tiefebene. Gleich den meisten Flüssen des grossen abflusslosen Wüstengebiets, welches eine Hälfte Utha's, fast ganz Nevada und das südliche Kalifornien umfasst, ist der Amargosa kein dauernder Wasserlauf, vielmehr während der grösseren Jahreshälfte ein Trockenbett, welches sich in mehreren „Dry Lakes" ausbreitet, ohne, wenigstens in neuerer Zeit, Death Valley zu erreichen. Das Sink, dessen Fläche an ihrem östlichen Saume unter dem Meeresspiegel liegt (—110 F.), ist von hohen Gebirgen umgeben, im O die Funeral Range 6754 e. F., im W die Panamint Mts. 10 937 F. Diese kontinentale Depression ist um so merkwürdiger, da sie kaum 60 Ml. östlich liegt von der bedeutendsten Massenerhebung der Sierra Nevada (Mt. Whitney 14 898 e. F.). Death Valley bietet das Gepräge einer vollkommenen Wüste. Die umgebenden Berge sind nackt, ganz wasserlos, von dunklen Farben, grossartiger Gestaltung. Das Thal selbst, an seiner tiefsten Stelle im Winter ein Salzsumpf, ist mit Salzausblühungen bedeckt, welche die Strahlen der fast nie bewölkten Sonne in unerträglicher Weise reflektiren. Wie überall in diesen jetzt fast ganz regenlosen Wüsten, zeigen auch Death Valley und seine Umgebungen die Spuren grossartiger Erosion, Trockenbetten und Cañons. — Ueber die Geologie des Todes-Thals liegen nur einzelne Andeutungen vor. Die westlichen Randgebirge, Panamint etc., bestehen aus älteren krystallinischen und metamorphischen Gesteinen, während in den östlichen (Funeral Range) und südöstlichen Gebirgen (Resting Spring Mts.) Schichten von Kalkstein, Sandstein und Schiefer mit vielen Quarzgängen erwähnt werden. Auch vulkanische Gesteine sind sehr verbreitet um Death Valley. Bereits Whitney erwähnt des Vorkommens von Obsidian am W-Gehänge der Amargosa Mts. (nördlich der Depressionsebene). Herr Hawkins, welcher seinen Weg durch dies Gebirge nahm, sah dort auf geschichteten Bildungen ruhend, ausgedehnte Lavadecken,

deren Ausbruchspunkte durch stumpfe Kegel bezeichnet werden. „Die Amargosa oder Grapevine Range, besteht aus veränderten Sedimentbildungen, Kalkstein, Schiefer, Quarzit in stark gestörten Schichten. Nur unbestimmbare Versteinerungen [im State Mining Bureau zu S. Francisco undeutliche Korallenreste aus dieser Gegend] wurden gefunden. Wie in den Amargosa-, so erscheinen auch in den Panamint Mts. vulkanische Gesteine in untergeordneten Massen die älteren Bildungen durchbrechend.“ Ein ausgezeichnetes vulkanisches Gebiet liegt im Coso-Distrikt unfern Owen's Lake (ca. 50 Ml. westlich von Death Valley). Dort finden sich hunderte von heissen Schlammquellen, Hell's Half-Acre genannt, über welche Dr. George, der Führer einer Expedition, wie folgt, berichtet: „Einige jener Schlammquellen sind in beständiger brodelnder und wallender Bewegung. Ein 150 F. langes, 75 F. breites Becken ist mit klarem alaunhaltigem Wasser gefüllt, welches in Intervallen von einigen Minuten zu fluten und ebben scheint, indem der Wasserspiegel sich um 4 bis 5 F. hebt und senkt [?]. Der Boden ringsum ist heiss. $^1/_2$ Ml. gegen W finden sich ansehnliche Schwefellager; aus Spalten steigen Dämpfe empor, welche Schwefelkrystalle absetzen. Die Erscheinungen sind ganz ähnlich denen der Schlammvulkane in der Colorado-Wüste, S. Diego Co. Californien. Vier Ml. fern liegen Obsidianhügel, sowie mehrere erloschene Krater, Lava- und Bimsteinmassen.“ (Report Borax Depos. p. 36.) Während die Panamint- und Amargosaketten Gänge edler Metalle bergen, auf denen man zu verschiedenen Zeiten (Mormonen öffneten die Gruben im Furnace Creek 1857) unter äusserst ungünstigen klimatischen und Transportverhältnissen Bergbau trieb, wurde 1873 im Death Valley Borax aufgefunden (die erste Entdeckung des Borax in Californien erfolgte unfern des Clear Lake's 1856 durch Dr. John A. Veatch), doch erst vor wenigen Jahren die Gewinnung begonnen. Mit dem Borax findet sich Ulexit, Thenardit und Trona, sowie bedeutende Mengen von Kalkboraten. Viele Versuche, aus letzteren mit Vortheil Borax zu gewinnen, sind in Californien und Nevada gemacht worden, doch bisher nicht mit vollkommenem Erfolge.

Bei der Erschöpfung der Lagerstätten des rohen Borax und der Verbreitung der Kalkborate werden indess ohne Zweifel endlich auch Mittel und Methoden gefunden werden, um aus letzteren den Borax mit Vortheil darzustellen, wie ja der Pandermit (Priceit) vom Marmara-Meere das Rohmaterial einer blühenden Borax-Fabrikation ist[1]). Die jetzigen so niedrigen Boraxpreise (in New-York 1884 9 Cents das Pfund, 1864 35 Cents), bedingt namentlich auch durch die neuesten reichen Funde in Argentinien, sind das wesentlichste Hemmniss einer Verwerthung der amerikanischen Kalkborate, da diese Schätze in den trostlosesten, heissesten Wüsten niedergelegt sind.

Die durchsichtigen, wasserhellen Krystalle des Colemanit's (1 bis 2 cm gross) — in Bezug auf Glanz und Schönheit eines der bemerkenswerthesten Mineralvorkommnisse — sind in Drusen der derben Varietät aufgewachsen mit kleinen Quarzkrystallen, welche eine ältere Bildung darstellen als die herrlichen Krystalle des Colemanits. Die derbe Masse mit einer vollkommenen Spaltbarkeit ähnelt am meisten dem Schwerspath, wenngleich die Spaltbarkeit eine vollkommnere und der Glanz zum fettähnlichen neigend.

In ihrem Ansehen und Combination ähneln die Krystalle, wie gesagt, dem Datolith. Eine etwas genauere Betrachtung lässt indess sogleich die Spaltbarkeit parallel dem Klinopinakoid bemerken, welche die neuen Krystalle sogleich wesentlich vom Datolith unterscheidet. Auch ist der Glanz, zwischen Glas- und Diamantglanz, weit stärker als beim Datolith. Specifisches Gewicht 2,417, Härte über Flussspath, etwas unter Apatit.

Chemische Analyse. Zur Bestimmung des Wassers, des Kalks und der Borsäure wurden besondere Partien verwandt. Das Wasser wurde einmal nach Sipöcz (I), das andere Mal auf gewöhnliche Weise durch Glühen der Substanz bis zum Schmelzen im Rohr bestimmt (II). Zur Bestimmung des Kalks wurde die Substanz, in ziemlich viel verdünnter Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Lösung mit Ammoniak übersättigt, wobei kein Niederschlag erschien.

1) Vergl. N. Jahrb. f. Mineralogie 1878. S. 373.

Der Kalk mit oxalsaurem Ammoniak gefällt und nach dem Lösen in Chlorwasserstoffsäure unter Zusatz von etwas oxalsaurem Ammoniak nochmals mit Ammoniak gefällt (I und II). Bei Bestimmung III wurde die Substanz in einem Tiegel zweimal mit Fluorwasserstoffsäure und etwas Schwefelsäure behandelt, die Schwefelsäure weggeraucht und, nachdem zur Rothglut gebracht, gewogen.

Die Borsäure wurde das eine Mal nach Stromeyer, das andere Mal nach Marignac bestimmt; es ist hierbei zu bemerken, dass der borsaure Kalk sich durch Schmelzen mit Alkalien nur sehr schwer zersetzen liess. I wurde eine Stunde mit der 6-fachen Menge kohlensauren Kali's auf einer starkziehenden Bunsen'schen Lampe geschmelzt, dann noch drei Minuten über der Gebläseflamme. Der Rückstand war nach dem Ausziehen mit Wasser noch stark borsäurehaltig, weshalb er mit einer neuen Menge von kohlensaurem Kali 15 Minuten auf der Lampe und 10 Minuten vor dem Gebläse behandelt wurde. II wurde eine Stunde auf der Lampe und 10 Minuten vor dem Gebläse mit kohlensaurem Natron geschmelzt. Die Zersetzung scheint in beiden Fällen keine vollständige gewesen zu sein.

Wasserbestimmung:

I	0,7160 Substanz;	0,1593	Wasser	= 22,22 pC.
II	0,6493 „	; 0,1447	„	= 22,30 „
			Mittel	22,26 pC.

Kalkbestimmung:

I	0,7883 Substanz;	0,2180	Kalk	= 27,65 pC.
II	0,8430 „	; 0,2017	„	= 27,15 „
III	0,5990 „	; 0,3995	$CaSO_4$	= 27,45 „
			Mittel	27,42 pC.

Borsäurebestimmung:

I 0,8430 Substanz; 1,5122 $KBFl_4$ = 49,66 pC. Borsäure.

II 0,6301 „ ; 1,1645 $MgO + MgCl_2 + B_2O_3$

0,2918 d. Gemisches; 0,5902 $Mg_2P_2O_7$ } = 49,74 pC.

0,4872 „ „ ; 0,0055 AgCl } Borsäure.

Mittel der Analysen = A. — Berechnet aus der Formel $Ca_2B_6O_{11} + 5H_2O$ = B.

	A	B
Borsäure	49,70	50,91
Kalk	27,42	27,22
Wasser	22,26	21,87
	99,38	100,00.

Der Colemanit steht demnach dem durch Dr. Muck analysirten (Sitzungsber. der niederrhein. Gesellschaft vom 2. Juli 1877) Pandermit oder Priceit $Ca_2B_6O_{11}+3H_2O$ (Borsäure 55,85. Kalk 29,79. Wasser 14,36) nahe und unterscheidet sich von diesem nur durch die grössere Menge des Wassers.

Das Krystallsystem ist monoklin, die Axenelemente:

$\grave{a} : \bar{b} : \acute{c} = 0,7769 : 1 : 0,5416$

β (Winkel der Axen a und c vorne) $= 110^0 16^2/_3{}'$.

Beobachtete Formen:

o = —P	(111)
p = —3P	(331)
q = —3Ᵽ3	(131)
u = P	$(\bar{1}11)$
i = 2P	$(\bar{2}21)$
t = 2Ᵽ2	$(\bar{1}21)$
e = Ᵽ∞	(011)
d = 2Ᵽ∞	(021)
h = 2Ᵽ∞	$(\bar{2}01)$
m = ∞P	(110)
n = ∞Ᵽ2	(210)
a = ∞Ᵽ∞	(100)
b = ∞Ᵽ∞	(010)
c = oP	(001)

Die Axenelemente wurden aus folgenden Fundamentalmessungen abgeleitet:

$m : m' = 107^0 50'$; $c : m = 106^0 16'$; $c : e = 153^0 4'$.

Es berechnen sich die Neigungen der obigen Formen zu den drei Pinakoiden (Axenebenen):

	a	b	c
o =	$45^0 37^1/_2{}'$	$70^0 5^3/_4{}'$	$33^0 42'$
p =	$36\ 11^1/_4$	$59\ 48^1/_3$	$55\ 2^3/_4$
q =	59 45	42 38	$53\ 10^3/_4$

	a	b	c
u =	71°48½′	63°6′	47°31′
i =	52 51¼	54 9	72 40½
t =	75 46½	44 35	57 53
e =	72 0¼	63 4	26 56
d =	75 56	44 32½	45 27½
h =	41 50¼	90 0	68 26½
m =	36 5	53 55	73 44
n =	20 1	69 59	70 59¾.

Ueber die Ausbildung des Krystalls, desselben, welcher die drei oben angegebenen Grundwerthe ergab, belehrt ein Vergleich der gemessenen und berechneten Winkel:

	Gemessen:	Berechnet:
o : c	= 146°17′	146°18′
o : m	= 139 58	139 58
u : c	= 132 30	132 29
i : c	= 107 20	107 19½
i : u	= 154 50	154 50½
i : m	= 146 30	146 24½
u : u	= 126 14	126 12
e : e	= 126 8	126 8
d : c	= 134 30	134 32½
d : e	= 161 28	161 28½
h : c	= 111 35	111 33½
u : t	= 161 28	161 29.

Das System des Colemanits bietet, wie der Anblick der Formeln und der Figuren 19, 19a lehrt, ein treffliches Beispiel für die Zonenlehre. Denken wir uns Fläche q soweit ausgedehnt, dass sie mit o eine Kante bildet, ebenso p mit a, so gelingt es, sämmtliche Flächen durch einfache Wahrnehmung des Kantenparallelismus zu bestimmen.

Ein Vergleich der Winkel, welche e und u mit a und b bilden, lehrt, dass das System des Colemanits auf nahe rechtwinklige Axen zurückgeführt werden kann, wenn man e und u als Hemipyramiden betrachtet. Unter dieser Voraussetzung senkt sich die Klinoaxe etwas nach hinten, sodass e = P, u = —P; das Axenverhältniss ergibt sich nun:

$\grave{a} : \bar{b} : \acute{c} = 1,4570 : 1 : 0,5414$

β (Winkel der Axen a und c vorne) = $89^0 52^2/_3{}'$.

Die Formeln der Flächen auf diese neuen Axen bezogen gestalten sich wie folgt:

o = 3Ꝑ3	(311)
p = 7Ꝑ$^7/_3$	(731)
q = 3P	(331)
u = —P	($\bar{1}$11)
i = —3Ꝑ$^3/_2$	($\bar{3}$21)
t = —2Ꝑ2	($\bar{1}$21)
e = P	(111)
d = 2Ꝑ2	(121)
h = —3Ꝑ∞	($\bar{3}$01)
m = ∞Ꝑ2	(210)
n = ∞Ꝑ4	(410)
c = Ꝑ∞	(101).

Da diese Formeln weniger einfach als die obigen, so geben wir den schiefen Axen den Vorzug vor den nahe rechtwinkligen.

Optisches Verhalten.

Die Ebene der optischen Axen steht senkrecht zur Symmetrie-Ebene. Durch eine Spaltungsplatte parallel b sieht man in Oel scheinbar die optischen Axen. Dieselben lassen sich indess in fettem Oele nicht messen, da der stumpfe Winkel hierfür zu gross ist. Die Ebene der optischen Axen bildet auf der Symmetrie-Ebene mit Kante e : b den Winkel 27°35′ am Orthopinakoid, also mit Axe c den Winkel 82°42′ im stumpfen Axenwinkel für Na-Gelb.

Der stumpfe Axenwinkel, gemessen an einer Spaltungsplatte in Cassiaöl, betrug:

2Ho 122°45′ für Na-Gelb.

Der kleine Axenwinkel an einer genau senkrecht zur ersten Mittellinie durch Voigt und Hochgesang in Göttingen geschliffenen Platte betrug:

für Na-Gelb = 2Ha = 54°48′ in Cassiaöl
2E = 95°15′ Na-Gelb
woraus sich berechnet 2Va = 55°20′ „

Der mittlere Berechnungsexponent 1,5910.

An der ziemlich dünn geschliffenen Axenplatte senk-

recht zur ersten Mittellinie bemerkt man, dass die Hyperbeln an der konkaven Seite lebhaft blau sind, an der konvexen Seite schwach roth; es ist daher $\varrho > \beta$. Der optische Charakter der ersten Mittellinie ist positiv. Die Dispersion der Axen ist eine sehr geringe, sodass man für roth fast dieselben Werthe wie für gelb erhält.

Nachdem vorstehende Untersuchungen ausgeführt und im wesentlichen in der niederrheinischen Gesellschaft (s. Sitzungsber. vom 3. Nov. 1884) vorgetragen, erhielten wir Berichte und Veröffentlichungen, welche beweisen, dass andere Forscher theils gleichzeitig, theils bereits etwas früher sich mit der Untersuchung des neuen Colemanit-Fundes beschäftigt haben.

Prof. Th. Hiortdahl trug in der Vidensk.-Selsk. zu Christiania am 17. Oktober 1884 eine erschöpfende Arbeit über den Colemanit vor (Vid. S. Forh. 1884. Nr. 19). Das von H. ermittelte Axenverhältniss ist:

$$a : b : c = 0{,}7747 : 1 : 0{,}5418. \quad \beta = 110^0 13'.$$

Hiortdahl's Krystalle gestatteten die Bestimmung von 20 Combinationsgestalten und zwar, ausser den 14 oben mitgetheilten Formen, die folgenden: $\infty P\!\!\!/ 2$ (120). $-2P\!\!\!/\infty$ (201). $P\!\!\!/\infty$ $(\bar{1}01)$. $-3P\!\!\!/3$ (311). 2P $(\bar{2}21)$. $3P\!\!\!/^3\!/_2$ $(\bar{2}31)$.

Die Analyse Hiortdahl's ergab: Borsäure 47,64. Kalk 27,97. Wasser 22,79. Kieselsäure 1,28. Eisenoxyd und Thonerde 0,19. Magnesia 0,13. Da das angewandte Material demnach offenbar nicht vollkommen rein war, so dürfte hierin wohl der Grund zu suchen sein, weshalb der geehrte Forscher zu einem von dem unsrigen abweichenden Ergebniss kam und die Formel $Ca_3B_8O_{15} + 7H_2O$ aufstellte, welcher die Mischung Borsäure 48,79, Kalk 29,25, Wasser 21,96 entsprechen würde.

Prof. A. Wendell Jackson sprach in der Oktober-Sitzung der California Academy of Sciences über den Colemanit (Referat in der Mining Press, October 18. 1884). In der betreffenden vorläufigen Mittheilung bestimmte er das Krystallsystem als monoklin und das Axenverhältniss $a : b : c = 0{,}77484 : 1 : 1{,}08199$. $\beta = 110^0 9^1\!/_4'$; — nahe mit den obigen Angaben übereinstimmend, wenn man den Werth von c halbirt. Die Herrn Jackson vorliegenden

Krystalle waren sehr flächenreich und gestatteten die Bestimmung von nicht weniger als 34 Combinationsgestalten. Auch wird eine Analyse von Herrn J. T. Evans mitgetheilt, welche ergab Wasser 21,84, Kalk 27,18, Borsäure (aus dem Verlust) 50,98; entsprechend der Formel $Ca_2B_6O_{11} + 5H_2O$ in Uebereinstimmung mit der in vorliegender Arbeit ermittelten Zusammensetzung.

Dass auch Prof. Arzruni ohne Kenntniss der gleichzeitigen Arbeiten Anderer das Krystallsystem (20 Combinationsformen) und die optischen Eigenschaften des Colemanits bestimmte, entnehmen wir einer gefälligen brieflichen Mittheilung desselben vom 2. Januar 1885.

Anmerkung. Durch ein Versehen, an welchem der Autor schuldlos ist, wurden leider bei dem Druck der Tafeln einige Correcturen nicht beachtet.

Tafel V. Die drei Hexagone links neben Fig. 4 sind mit Fig. 4a zu bezeichnen; ihre verticalen Kanten durch gemeinsame Linien zu vereinigen, sowie die verticalen Flächen als k_3, die einer Horizontalen parallelen als ω, die links oben, rechts unten liegenden kleinen dreiseitigen Flächen als φ zu signiren, sowie die Prismenfläche, der die Wachsthums-Pyramiden aufgesetzt sind, als d.

Figur 7. Den Buchstaben R, $^3/_2$R, 3R der Fortwachsung ist das —Zeichen vorzusetzen.

Figur 8. Statt u, y, x ist zu setzen μ, $\mu_,$, ϱ. Die Streifung auf s muss parallel gehen der Kante s : ε.

Die kleine Figur links neben Fig. 8 ist als 9a zu bezeichnen. Von den beiden parallelen Linien rechts neben 3R ist die linke zu tilgen. Die vordere kleine Fläche des Scheitels ist als $\underline{R}$ zu bezeichnen.

Tafel VI. Figur 11. Statt $^2/_3$R ist zu setzen $^3/_2$R.

Figur 17. Das rechte h ist als h′, das linke als h″, das rechte λ als ,λ, das linke ζ als ,ζ zu signiren; desgleichen in Fig. 17a das rechte vordere o als ,o, das linke als „o, sowie das f des hinteren linken Oktanten als ,f.

Entomologische Miszellen.

Von

Dr. Ph. Bertkau
in Bonn.

Hierzu Tafel VII.

---

1. Ueber Duftvorrichtungen einiger Schmetterlinge.

In dem 9. Heft der Zeitschrift für Entomologie, herausg. vom Verein f. schlesische Insektenkunde zu Breslau, schreibt E. Haase über sexuelle Charaktere bei Schmetterlingen, indem er bei Acherontia atropos, dem Todtenkopf, und einigen Catocala-Arten auf dem männlichen Geschlecht eigenthümliche Haarbüschel aufmerksam macht, deren Zweck, wie er meint, sich nur bei der Beobachtung lebender Exemplare und zwar in Gesellschaft von zu begattenden Weibchen genau feststellen lasse. Dass sie Duftapparate sind, scheine zweifelhaft, da sich keine solche grossen Drüsenzellen wie z. B. bei Hepialus Hecta finden. — Dem gegenüber möchte ich auf einige Angaben in der Literatur hinweisen, welche es ganz unzweifelhaft machen, dass hier Duftapparate vorliegen, wie ich schon früher (Entom. Nachrichten 1880 S. 206) geäussert habe. Zunächst sei aber hier das betreffende Organ vom männlichen Todtenkopf kurz beschrieben, wie ich es selbst zu studiren Gelegenheit hatte an einem mir gütigst von Herrn Lenz in Trarbach in Weingeist zugeschickten Exemplar. Dasselbe war aber schon vorher gestorben und einige Tage eingetrocknet ge-

wesen, so dass sich die feinere Struktur der fraglichen Drüsenzellen nicht mehr erkennen liess.

Die Verbindungshaut zwischen Rücken- und Bauchschienen des ersten und zweiten Hinterleibssegmentes ist tief eingesenkt und bildet so eine schmale Tasche, welche vom Anfang des ersten bis zum Ende des zweiten Hinterleibsringes reicht. Dieselbe ist am Grunde des ersten Hinterleibsringes besonders tief, ihre Wand ist hier stark verhornt und trägt ein Büschel langer, feiner Haare, die unähnlich den sonstigen Schuppen der Schmetterlinge nicht locker einem Porus eingepflanzt sind und daher leicht ausfallen, sondern umgekehrt mit der Haut, in der sie stecken, ziemlich fest verwachsen sind. Ihre Länge ist eine solche, dass sie bis fast zum hinteren Ende der Tasche reichen. Die spaltförmige Oeffnung dieser Tasche ist durch Aneinanderlegen und Uebereinandergreifen der Ränder in der Ruhe fest geschlossen; namentlich an der Ursprungsstelle des Haarbüschels ist durch Hautduplikaturen ein förmliches Futteral für jene gebildet, welches sie wie die Federspule die Haare eines feinen Pinsels zu einem festen Bündel vereinigt. An der Insertionsstelle der Haare ist ferner ein kräftiger Muskel angebracht, der bei seiner Kontraktion das erwähnte Futteral sich trichterförmig erweitern lässt, wobei zugleich der Haarpinsel aus der Tasche gehoben und büschelig auseinandergespreizt wird.

Haase fand, wie angegeben, an diesem Apparate keine Drüsenzellen, vermuthlich weil er nicht an der rechten Stelle gesucht hatte; dieselben befinden sich nämlich nicht an der Ursprungsstelle des Haarpinsels, sondern in dem Grunde der Tasche. Die Haut der letzteren, welche nach Haase aus äusserst glattem Chitin, ohne jede Schuppenbekleidung bestehen soll, ist in der Tiefe mit Porenöffnungen besät, die dicht gedrängt und von einem starken Ringe eingefasst sind; in jeder derselben steckt ein äusserst zartes kurzes, am Ende zerschlissenes Schuppenhaar und von der Innenseite tritt in dieselbe der halsförmig verengerte Ausführungsgang einer einzelligen Drüse, einer umgewandelten Hypodermiszelle. Da das mir zur Untersuchung dienende Exemplar, wie schon erwähnt, bereits

etwas gelitten hatte, bevor es in den konservirenden Alkohol gekommen war, so kann ich über die Beschaffenheit dieser Drüsenzellen, auch über die Art des Geruches, den sie ausströmen, nichts mittheilen. Beachtenswerth ist aber, dass hier eine bisher unbekannte Modifikation des überhaupt bei seinem einförmigen Grundcharakter so vielgestaltigen Duftapparates vorliegt: nicht die Haare, durch die das Drüsensekret entleert wird, dienen zugleich als Duftpinsel, sondern ein Büschel getrennt davon stehender, die in der Tasche mit jenem Sekret getränkt werden. In dieser Hinsicht ist also bei Acherontia atropos eine höhere Differenzierung eingetreten, als bei den verwandten Sphinx Ligustri, Convolvuli u. s. w., wo die Haare im Grunde der Tasche das Drüsensekret ableiten und zugleich ausduften lassen.

Der beschriebene Apparat am Hinterleibe der Schwärmer ist schon seit lange bekannt. Beim Todtenkopf hat, soviel ich sehe, zuerst Lorey in Cuvier's Règne animal. t. V S. 390 ihn erwähnt und mit der diesem Schmetterlinge eigenthümlichen Tonerzeugung in Beziehung gebracht. Goureau in seinem Essai sur la stridulation des Insectes in den Ann. d. l. Soc. Entom. de France VI (1837) S. 66 ff. sah anfangs ebenfalls den Sitz der Tonerzeugung in dem beschriebenen Apparat, änderte aber später (VII, 1838, S. 405) seine Meinung, als er denselben bei einer Reihe von Exemplaren (also Weibchen) vermisste, die trotzdem ihre kläglichen Töne laut werden liessen; Passerini erkannte, dass nur die Männchen die Haarbüschel besitzen. Jüngst hat dann wieder Arnhart in den Sitzungsber. Zool. Bot. Gesellsch. Wien XXIX S. 54 das Organ beschrieben und als ein Kitzelorgan gedeutet.

Ueber die Sphinx-Arten liegen ebenfalls schon mehrere Nachrichten in der Literatur vor. Nachdem bereits Godart den Moschusgeruch des Windenschwärmers erwähnt, und Ghiliani (in seinem Catal. des Lépidopt. des États Sardes) für den Ligusterschwärmer dasselbe beobachtet hatte, wies Girard (im Bull. Soc. Ent. de France, 1867, S. XLVII) darauf hin, dass dieser Geruch nur den Männchen zukomme. Ueber die Herkunft desselben hatte er noch keine richtige Vorstellung; er meinte, er sei liée sans doute à la secrétion spermatique. Erst

Stefanelli fand bei Sph. Convolvuli, dass dieser Geruch aus Taschen zu beiden Seiten des Hinterleibes ausströme, in denen längere Haarschuppen büschelförmig stehen; der Geruch zeigte sich jedesmal, wenn das Haarbüschel auseinandergespreizt wurde (Bull. Soc. Entom. Italiana II (1870) S. 280). Stefanelli gab nun auch Targioni-Tozzetti Gelegenheit, das Organ genauer zu untersuchen und die einzelligen Drüsen an demselben nachzuweisen (ebenda S. 358 Tav. IV). Die Drüsenzellen sind umgewandelte Hypodermiszellen mit einem dünnen Halse, der sich in den Hautporus einsenkt, auf dessen anderer Seite sich ein Schuppenhaar erhebt. Später erwähnt noch Fr. Müller in den Proc. Ent. Soc. London 1878 S. II denselben Apparat bei Sph. Convolvuli, Ligustri und anderen Arten, während v. Reichenau und Fügener ebenfalls ihre Beobachtungen über den beim Auseinanderspreizen der Haarbüschel am Anfang des Hinterleibes des männlichen Ligusterschwärmers mittheilten (1880 in den Entom. Nachrichten S. 141 und 166).

Nach allen diesen Zeugnissen kann es keinem Zweifel unterliegen, dass das von Haase von neuem beschriebene Organ des Todtenkopf ein Duftapparat ist, und dies um so weniger, als ich oben die Drüsenzellen nachgewiesen habe. Dieselben mögen wohl kleiner als die von Hepialus Hecta sein; dieser Umstand kann aber für die Beurtheilung der spezifischen Natur des Organs nicht ins Gewicht fallen. Hepialus Hecta zeigt eben ganz besonders auffallende Drüsenzellen, wie sie wohl nicht so leicht wieder vorkommen. Es ist aber kaum zweifelhaft, dass alle die Duftvorrichtungen, die in den Flügeln angebracht sind, — und Fr. Müller hat deren eine ganze Menge bekannt gemacht, — noch kleinere Drüsenzellen enthalten als die erwähnten Sphingiden.

Eine weitere Mittheilung von Haase bezieht sich auf Catocala Fraxini, das blaue Ordensband. Bei dieser grössten unserer einheimischen Eulen hat das Männchen die Schienen der Mittelbeine an der Aussenseite furchenartig vertieft, und in dieser Furche liegt in der Ruhe ein Büschel langer Haare, die an dem Grunde der Schiene dicht

unter dem Kniegelenk befestigt sind. Am Rande der Furche sind die Schuppen in eigenthümlicher Weise ausgebildet; sie sind nämlich sehr zart und breit blattartig, gebogen, und neigen nach der Höhlung der Furche zusammen, so dass sie das Büschel der langen Haare ganz bedecken, wenn dasselbe in die Rinne eingelagert ist.

Diese Haarbüschel bei Catocala Fraxini sind ebenfalls schon mehrfach erwähnt. Nach einem Referat in den Entom. Nachrichten 1882 S. 277 über die gleich noch zu besprechende Angabe Bailey's bemerkt Kirby, dass Knaggs im Entomologist's Annual 1871 von den Vorderbeinen von Cat. Fraxini fächerartige Haarbüschel beschrieben habe, gerade wie bei einigen Geometriden und Pyraliden. Diese Büschel seien häufig bei den Noctuae quadrifidae, obgleich gewöhnlich sehr verborgen. — 1881 erwähnte dann Dewitz in der Berl. Ent. Zeitschr. S. 297, dass Rüdorff an den Mittelschienen von Cat. Fraxini und amerikanischen Arten ein Organ wie oben beschrieben aufgefunden habe, und 1882 machte Bailey über denselben Gegenstand eine Mittheilung. Die Originalabhandlung Bailey's ist mir nicht zu Gesicht gekommen; ein Referat darüber erschien in den Entom. Nachrichten, wo das Haarbüschel an den Mittelbeinen von Cat. concumbens angegeben und die Vermuthung (des Referenten?) geäussert wird, es sei eher ein Riech- als ein Duftapparat. In der Stett. Ent. Zeit. 1882 S. 392 ist eine „Uebersetzung" der Bailey'schen Mittheilung von Kheil, in der die Haarbüschel an die Schenkel der Vorderbeine verlegt werden und die Vermuthung laut wird, dass „sie eine Art geschlechtlichen Reizes bezwecken könnten."

Wie Arnhart beim Todtenkopf, so denken Dewitz und namentlich Bailey bei Catocala an ein geschlechtliches Reizmittel. Soll dieses letztere eine allgemeinere Bezeichnung für den Duftapparat sein, der ja auch von Müller als ein Produkt der geschlechtlichen Zuchtwahl angesehen ward, so könnte man diese Meinung allenfalls noch gelten lassen; wahrscheinlich ist aber der Gedanke der, dass die Pinsel durch Berühren den Reiz ausüben sollen, wie denn Arnhart auch geradezu von einem „Kitzelorgan" spricht.

Die Vermuthung des Referenten in den Entomologischen Nachrichten, es sei das Organ eher ein Riechorgan als ein Duftapparat, entsprang wohl aus der Erwägung, dass die Männchen so mancher Schmetterlinge die Weibchen nur mittels des Geruches ausspüren.

Die Frage nach der Bedeutung dieser Haarpinsel an den Beinen von Catocala ist aber seit 1877 so gut wie entschieden, wo Fr. Müller an mehreren nahen Verwandten der genannten Gattung ähnliche oder ganz gleiche Organe beschrieben hat, und beim Auseinanderspreizen der Büschel jedesmal einen spezifischen Geruch wahrnahm. Die betreffende Mittheilung ist in den Archivos do Museu nacional do Rio de Janeiro, Vol. II S. 37 ff., Est. IV, V, erschienen, und da jenes Archiv in Deutschland wohl nur wenig verbreitet ist, so möge es mir gestattet sein, hier den Inhalt der beiden Müller'schen Aufsätze etwas ausführlicher zu rekapitulieren.

Nachdem Müller darauf hingewiesen hat, dass alle diejenigen Organe, welche darin übereinstimmen, dass ein Büschel oder Pinsel etc. sträubbarer Haare in der Ruhe in einer Falte, Tasche u. s. w. verborgen ist, als Duftapparate anzusehen sind, erwähnt er, dass Duftapparate an den Beinen unter den Tagschmetterlingen auf die Hesperiaden beschränkt zu sein scheinen, wo sie unter zwei verschiedenen Formen auftreten. Bei Ismene oedipodea *Swains.* von Java sind die Schienen des dritten Beinpaares von ungewöhnlicher Dicke und dicht mit Haaren besetzt; andere, wie Achlyodes und Antigonus haben, dieselben Schienen von gewöhnlicher Gestalt, aber mit einem Haarpinsel versehen, der in einer Furche des Hinterleibes aufgenommen werden kann. Bei Brasilianischen Eulen aus der Gruppe der Erebiden fand nun Müller ähnliche Bildungen, und hier beobachtete er auch das Auftreten des spezifischen Geruches beim Auseinanderspreizen der Pinsel. Bei einem grossen Erebiden ist die stark verbreiterte Schiene des dritten Beinpaares an der Innenseite vertieft und hier mit aufrichtbaren Haaren besetzt, die in der Ruhe von der Furche geschützt sind, welcher Schutz durch lange Haare des Schenkels, gegen den die Schiene angedrückt wird, noch verstärkt wird. Bei einem kleineren Angehörigen

derselben Gruppe ist an dem Grunde der Schiene des ersten Beinpaares ein Haarpinsel, und zwar an der Innenseite des Kniegelenkes, der sich in der Ruhe an der Unterseite des Schenkels verbirgt; die Haare dieses Pinsels übertreffen an Länge (4 mm) die Länge der ganzen Schiene um das Doppelte. Bei einer dritten Erebiden-Art endlich ist der Haarpinsel am Schenkel des zweiten Paares angebracht. Bei einer Spannerart, Pantherodes pardalaria *Hübn.*, ist wieder an den Schienen des dritten Beinpaares eine Bildung ähnlich der von Catocala Fraxini u. a. am zweiten Beinpaar; auch die den Rand der Furche besetzenden, zum Schutze dienenden Schuppen beschreibt Müller ähnlich wie die von Catocala sind. Ich will nun noch hinzufügen, dass ich an den Hinterbeinen derjenigen Art, die von ihrem Geruch den Namen hat (Odora *L.*), ganz dieselben Verhältnisse antraf, die Müller von der ersten Erebiden-Art geschildert hat.

Bemerkenswerth ist die verschiedene Lage, die das Duftorgan bei den Heteroceren hat: bei Sphingiden an den Seiten der beiden ersten Hinterleibssegmente; bei Eulen, Spannern, Hepialiden an den Beinen; und zwar an allen drei Paaren, am häufigsten an den Schienen, aber auch am Schenkel. Die Duftschuppen der Beine werden gewöhnlich auch an den Extremitäten geborgen; bei einigen Hesperiaden und Hepialus aber in eine am Hinterleib gelegene Tasche gesteckt. Wie in manchen anderen Beziehungen so zeigen die Hesperiaden auch hinsichtlich ihrer Duftapparate die nahe Verwandtschaft mit Heteroceren, so dass sie als Uebergangsformen von den Rhopaloceren zu den Heteroceren gelten können.

Am Schluss seines Aufsatzes macht Haase noch auf „eine eigenthümliche, bisher unerwähnte Bildung“ an den Vorderbeinen der Männchen sämmtlicher näher untersuchten Arten aufmerksam, und mit diesem Organ will ich auch diese kurzen Bemerkungen schliessen. Haase meint das unter dem Namen „Schienenblatt“ bekannte Zäpfchen an der Vorderschiene, dicht unter dem Kniegelenk, dessen zuerst De Geer bei den Schwärmern Erwähnung gethan hat. Welche Bedeutung diesem Schienenblatt, das Landois beim Todtenkopf als Gehörorgan ansah, zukommt, ist noch nicht

ermittelt; die Vermuthung Haase's, es möchte zur Reinigung der Haarpinsel (also der Duftschuppen) dienen, ist abzuweisen, da es sich auch bei den Weibchen, sowie bei Arten findet, die keine Duftschuppen an den Beinen haben. Wie ich nachträglich sehe, hält auch Dahl (Beiträge z. Kenntniss des Baues und der Funktion der Insektenbeine im Archiv f. Naturgesch. L S. 186) das Schienenblatt der Schmetterlinge für ein Organ der Reinlichkeit, und zwar soll dasselbe zum Reinigen der Fühler dienen. Dass irgend welche Beobachtungen gemacht sind, welche diese Annahme stützen, ist mir nicht bekannt; am ehesten könnte man noch an eine Bürste zum Reinigen der Augen denken.

2. Xylocopa violacea ein Honigräuber.

Nachdem Ch. K. Sprengel „das Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen“ entdeckt hat, giebt es wohl keine Wechselbeziehung zwischen Thier- und Pflanzenreich, welche in gleicher Weise wie die Befruchtung der Blumen durch Insekten das Interesse des Naturfreundes erregt und — es kann dreist ausgesprochen werden — sein moralisches Gefühl befriedigt. Denn in keinem anderen Falle ist das Prinzip des „do ut des“ in den rein durch den Egoismus geregelten Handlungen mit gleicher Konsequenz durchgeführt als bei der Befruchtung der Blumen durch Insekten: den Dank für den auf den Blüthen genaschten Honig statten die Insekten dadurch ab, dass sie den Blüthenstaub auf die Narbe bringen und damit die Samenbildung sichern.

So ist es in den meisten Fällen, aber nicht in allen. Manche Blüthen gestatten vermöge ihrer ganzen Einrichtung nur einer beschränkten Zahl von Insekten den normalen Genuss ihres Nektars und veranlassen dadurch andere Insekten, die vorzugsweise auf Blüthenhonig als ihre Nahrung angewiesen sind, zu räuberischen Eingriffen, bei denen das Insekt den Nektar geniesst, ohne dabei zugleich die Bestäubung zu vollziehen. Zu solchen Honigräubern unter den Insekten gehört unter Umständen auch unsere schönste und grösste Biene, die Xylocopa violacea. Am 13. Sept. 1878 beobachtete ich diese Art zahlreich auf einem

zwischen Mombach und Budenheim (bei Mainz) sich hinziehenden Damme, der mit reichlich blühenden Saponaria officinalis bestanden war. Die Biene suchte nun mit ihrem Rüssel nicht von oben her zwischen den Blumenblättern auf den Grund der Blüthe und zu dem daselbst geborgenen Nektar zu gelangen, sondern schnitt mit ihren scharfen und spitzen Maxillen seitlich in die Kelchröhre einen Spalt, durch welchen sofort der Rüssel eingesenkt wurde; das Aussaugen einer Blüthe war in wenigen Augenblicken geschehen. Manchmal zog die Biene auch sofort ihren Rüssel mit unwilligem Gebrumm zurück, und ich fand dann beim Zusehen einen schon älteren Spalt, durch den ein Vorgänger bereits eingedrungen war. Da, wie bei H. Müller zu lesen ist, die Kelchröhre der Saponaria 18—21 mm, der Rüssel der Xylocopa aber kaum 10 mm lang ist, so kann Xylocopa eben nur auf dem angegebenen Wege zu dem Honig der Saponaria gelangen; als normale Besucher der letzteren sind die langrüsseligen Schmetterlinge anzusehen, von denen ich Colias Edusa, Pieris Daplidiae, Macroglossa stellatarum und Plusia gamma an ihr saugend fand. — Es sei noch bemerkt, dass Mann von einer nordamerikanischen Xylocopa-Art mit Bezug auf Petunia eine ähnliche Mittheilung macht.

Das Verbreitungsgebiet unserer Xylocopa erstreckt sich weiter nach Norden, als man nach Taschenberg's Bemerkungen in Brehm's illustrirtem Thierleben vermuthen sollte; bei Bonn ist diese Art, wie schon Leydig angab, nicht gerade selten, und ich fand sie hier von Mai an bis hoch in den Sommer hinein an verschiedenen Blüthen (Vicia faba, Aquilegia vulgaris, Mirabilis Jalappa); bei Koblenz fand ich sie sogar schon gegen Ende März (1876) zahlreich an Helleborus foetidus saugend. Jene bei Mombach gefangenen Exemplare waren schon ziemlich abgeflogen; es waren aber auch Männchen darunter; und am 15. October 1877, an einem schönen sonnigen Tage, sah ich bei Gelegenheit der Versammlung des Nassauischen Vereins ein, wie es schien, frisches Exemplar in den Strassen von Rüdesheim umherfliegen. Aus diesen zu so verschiedenen Zeiten gemachten Funden von bald abge-

flogenen, bald frischen Exemplaren glaube ich auf 2 Generationen schliessen zu können; wenigstens ist nicht anzunehmen, dass die im September bei Mombach gefangenen Exemplare noch vom Frühjahr herstammten oder zur Ueberwinterung bestimmt waren. Wie aber bei manchen anderen Insekten mag es auch bei Xylocopa in dieser Hinsicht in verschiedenen Gegenden und in verschiedenen Jahren verschieden sein.

3. Weitere Beiträge zur Spinnenfauna der Rheinprovinz.

Nachstehend führe ich die Arten auf, die ich seit dem vorjährigen Verzeichniss noch neu aufgefunden habe, indem ich eine ausführlichere Ergänzung über Varietäten und Verbreitung der bereits früher genannten Arten auf eine andere Gelegenheit verschiebe.

1. Oonops pulcher (*Templet.*), Blackwall, Spid. p. 377 Pl. XXIX Fig. 271.

Das Vorkommen dieser Art in unserer Provinz war mir immer wahrscheinlich, da van Hasselt sie in Holland aufgefunden hatte; aber meine auf den strikten Nachweis ihres Vorkommens gerichteten Bemühungen waren erfolglos geblieben, bis ich Anfangs April d. J. während eines Aufenthaltes in Neuenahr unter der losen Rinde eines Apfelbaumes ein weibliches Exemplar auffand, das erste, das aus Deutschland bekannt wird. In England, Frankreich, den Niederlanden und Italien ist diese kleinste unserer Dysderiden verbreitet.

2. Marptusa radiata (Grube), Verzeichn. d. Arachn. Liv-, Kur- und Ehstlands S. 471.

Euophrys radiata Ohlert, Araneiden d. Prov. Preussen S. 162.

Attus strigipes Westring, Aran. Suecic. S. 551.

Marpessa radiata Thorell, Synonyms S. 368.

„ „ Herman, Ungarns Spinnenfauna III S. 384 Taf. X Fig. 311—215.

Auch das Vorkommen dieser Art in unserer Provinz war nach der von ihr bereits bekannten Verbreitung mit Sicherheit zu vermuthen. Sie war bisher aus Schweden, Livland, Preussen, Ungarn, Italien, Frankreich, Belgien,

aber noch nicht aus dem westlichen Theile von Deutschland angegeben. Auf der Wahner Haide habe ich bis jetzt vergeblich nach ihr gesucht, dagegen fand ich sie Anfangs Juni, und im Juli und August bei Dellbrück unterhalb Mülheim in einem kleinen Sumpf, der vorwiegend mit Carex acuta bestanden war, zwischen deren dichtem Wurzelwerk ich mehrere Exemplare, im August auch ausgebildete Männchen, fing.

3. Attus Caricis Westring, Aran. Suecic. S. 576.
   Salticus Caricis Cambridge, Transact. Linn. Soc. Lond. XXVIII, S. 435.
   Attus Caricis „ Spid. of Dorset S. 563.

Als ich in meinen früheren Beiträgen (dies. Verhandl. 40, S. 218) vorstehende Art aufführte, konnte ich mich eines gewissen Zweifels an der Richtigkeit meiner Benennung nicht entschlagen, da sowohl die Färbung als auch namentlich die Art des Vorkommens der mir damals vorliegenden Exemplare mit den Angaben der genannten Autoren nicht recht übereinstimmten, obwohl Simon, der Gelegenheit gehabt hatte, ein Thorell'sches Exemplar zu sehen, sie dafür erklärte. Ich habe nun aber die unzweifelhafte Gewissheit, dass meine damaligen Exemplare einer anderen, vorläufig noch unbestimmten Art angehörten, und muss es dahingestellt sein lassen, ob Simon's Attus atellanus mit Att. Caricis *Westr.* wirklich identisch ist. Die richtige Westring'sche Art fand ich Ende Mai auf der Wahner Haide zwischen den bärtigen Wurzeln und Stengeln der Carex strigosa, die den Rand eines kleinen Weihers umsäumten. Sie war bisher aus dem westlichen Deutschland noch nicht bekannt.

4. Neon laevis Simon, Arachnides de France III S. 211.

Von dieser an den glänzend schwarzen Tastern mit verbreitertem 4. und 5. Gliede und den langen Stacheln an den Schienen des 1. Beinpaares leicht kenntlichen Art fing ich ein Weibchen am 12. Juli d. J. bei Hammerstein zwischen Steinen an einem Waldwege. Simon giebt die Art von den Hochalpen und aus Korsika von hochgelegenen Bergwiesen an; andere Fundorte sind noch nicht bekannt. Das Männchen ist noch nicht aufgefunden.

5. Clubiona pallens (*Hahn*) L. Koch, Drassiden S. 294 Taf. XIV Fig. 234—236.
   " " Cambridge, Spid. of Dorset S. 31.
   " diversa Simon, Arachn. de France, IV S. 234.

Während eines Ausfluges nach Olbrück in der Eifel am 29. September vor. J. fand ich unter einem im Felde liegenden Stein eine ganze Kolonie dieser Art, ♂ und ♀, z. Th. einzeln, z. Th. zusammen unter einem gemeinsamen Gespinnst. Die hellgelbe Farbe und der gedrungene, dicke Hinterleib zeichnet diese Art schon bei oberflächlicher Betrachtung aus.

6. Titanoeca tristis L. Koch, Apterol. a. d. Fränk. Jura; Abhandl. naturh. Gesellsch. Nürnberg VI S. 167.

Koch beschrieb diese Art aus der Schweiz (Tessin), Italien (Modena und Lombardei) und Griechenland. Ein junges ♂, das ich am 13. April 1883 von Ingelheim mit nach Hause nahm, häutete sich am 23. Mai; bei Ingelheim ist diese Art unter den am Boden liegenden Steinen keine Seltenheit, und sie vertritt dort T. quadriguttata; sie ist ein weiterer Beweis für den südlichen Charakter der dortigen Flora und Fauna.

7. Dictyna Koziorowiczi Simon, Mém. d. la Soc. Roy. des Sci. de Liége (2) V, S. 146.
   " " " Arachnides de France I S. 188.

Ein junges ♂ Exemplar dieser durch Simon von Korsika beschriebenen Art brachte ich am 19. Mai v. J. vom Rothenfels bei Kreuznach mit; es machte bei mir seine volle Entwickelung durch.

8. Altella spinigera (Cambridge), Spid. of Dorset S. 469.
   Amphissa spinigera Cambridge, Ann. a. Mag. N. H. (5) IX S. 1—3 Pl. I Fig. 1.

Ich zweifele nicht daran, dass die von mir gefundenen Exemplare der von Cambridge aufgestellten Art angehören, obwohl einige Abweichungen in der Beschrei-

bung und Abbildung zu vermerken sind. Die wichtigsten dieser Differenzen sind die Augenstellung und Beschaffenheit der Unterlippe. Von der ersteren giebt Cambridge eine Beschreibung, welche eine Aehnlichkeit mit Pholcomma vermuthen lässt und zeichnet auch die Scheitelaugen in Berührung mit den hinteren Seitenaugen; ich finde die Scheitelaugen den hinteren Seitenaugen zwar mehr genähert als einander, aber doch noch weiter von denselben abstehend als die Seitenaugen von einander oder von den Stirnaugen oder diese von einander entfernt sind. Da nun Cambridge angiebt, die Scheitelaugen seien „of a somewhat misshapen form", so liegt hier vielleicht eine individuelle Abnormität vor. Ferner zeichnet Cambridge die Unterlippe aus breiter Basis plötzlich und lang verschmälert, während ich sie als fast regelmässiges Dreieck mit abgerundeter Spitze sehe, neben der die Unterkiefer jederseits noch etwas nach vorn zusammenneigen. Gegenüber allen sonstigen Punkten der Uebereinstimmung in der Beschreibung (Stachel an Unterseite von Tibia III, zwei kurze „Stacheln" an Unterseite von Tarsus I, Färbung der Beine, des Hinterleibes, Gestalt u. s. w.) halte ich diese Abweichungen für individueller Natur und an einer Identität meiner Exemplare mit der von Cambridge beschriebenen Art fest.

Ich wollte Anfangs die Art zur Gattung Argenna bringen, mit der sie hinsichtlich der Augenstellung, Gestalt der Unterlippe und Unterkiefer, und Oeffnung der Samentaschen übereinstimmt; Simon aber schrieb mir, dass er in Algier noch zwei andere, demnächst zu beschreibende Arten aufgefunden habe, so dass die Bewaffnung der Beine ein Gattungsmerkmal bilden könne; den bereits vergebenen Namen Amphissa *Cbr.* ersetzte er durch Altella. Die Gattung Altella unterschiede sich demnach von Argenna wesentlich durch den Besitz eines gebogenen langen Stachels an der Unterseite von Tibia III (in beiden Geschlechtern), zweier stachelähnlich ausgebildeter Borsten an der Unterseite von Tarsus I (bei ♂) und durch die schlanke, Drassiden-ähnliche Gestalt.

Beim Weibchen sind die „Stacheln" an dem Tarsus I

durch gewöhnliche Sägeborsten (Fig. 1 d) vertreten, und auch die des Männchens lassen eine Aehnlichkeit mit solchen nicht verkennen (Fig. 1 c); es sind kurze, dicke, am Ende hakenförmig gekrümmte Haargebilde, an deren konkaven Seite ein Bart von (5—6) feinen Fasern steht.

Vom Taster des Männchens und vom Weibchen, das Cambridge noch unbekannt war, sei hier die Beschreibung hinzugefügt. Der Taster ist kurz; das 4. Glied hat an seiner Aussen- und Unterseite einen lamellösen Fortsatz, der an der oberen Ecke in einen kleinen hohlen Buckel ausgestülpt ist. Das Schiffchen ist ziemlich breit, aussen dicht behaart; unten vor der Spitze, zeichnet sich ein kräftiges, stärker gekrümmtes Haar aus. Der Bulbus ist eiförmig, mit einem lamellösen Fortsatz versehen, der einen schwachen Ast nach vorn, einen stärkeren nach hinten entsendet. An der Aussenseite des Schiffchens, ungefähr in der Mitte des Randes, löst sich der Endtheil des Spermophors von dem Bulbus ab und beschreibt etwa einen halben Kreis; er ist verhältnissmässig kurz und dick (Fig. 1 f).

Das Weibchen theilt mit dem Männchen die langgestreckte, Drassidenähnliche Gestalt und hat auch den gebogenen Stachel an Tibia III; dagegen finden sich unter dem Tarsus I neben den gewöhnlichen Haaren nur Sägeborsten von der bekannten Form, die kaum auffallen. Die Farbe ist weit heller als beim Männchen, lehmgelb, nur durch Behaarung grau erscheinend; eine Verdunkelung der Schenkel, auch beim I. Beinpaar, sowie eine Zeichnung des Hinterleibsrückens ist nicht zu erkennen. Am Tarsus IV das Kalamistrum, nicht sehr stark entwickelt; die von Dahl als Gehörorgane gedeuteten eigenthümlichen feinen, rückwärts gebogenen Haare in einer Reihe an Schiene (2), Tarsus (1) und Metatarsus; das zweite an der Schiene und das am Tarsus die grössten. Vor dem elliptischen Kribellum befindet sich die breite Spalte, die wie bei den übrigen Dictyniden zu den Tracheen führt. — Ziemlich weit vor der Genitalspalte 2 fast kreisrunde, nach hinten nur wenig divergirende Oeffnungen, deren Rand dicht mit langen Haaren besetzt ist, die Eingangsöffnungen zu den Samentaschen; die letzteren selbst sieht man hinter

dem hinteren Rande der Oeffnungen als längliche rothbraune Körper durch die Haut hindurchschimmern. In dem Felde zwischen den Oeffnungen und der Genitalspalte sind die Haare ebenfalls zottig und alle quer zur Längsaxe des Körpers, von aussen nach innen gerichtet (Fig. 1b).

Die eigenthümliche Beschaffenheit und Lage der Mündung der Samentaschen stimmt mit Argenna überein, nachdem der Deckel weggenommen ist (vergl. Troschel's Archiv XLIX S. 474ff.). Ob gegenwärtige Art ebenfalls zeitweilig einen Deckel auf den Samentaschenöffnungen besitzt, müssen weitere Funde lehren.

Ich fand 1 ♂ und 2 ♀ unter demselben Stein am 20. September d. J. bei Bodendorf im Ahrthal; Cambridge erhielt ein ♂ von Maule-Campbell, das derselbe in seinem Wohnhause Ende Januars gefangen hatte; diese 4 sind bis jetzt die einzigen bekannten Exemplare.

9. Hahnia pusilla (C. L. Koch, Arachniden VIII S. 61 Taf. 270 Fig. 637).
" " Thorell, Synonyms S. 164.
" " Simon, Arachn. de France II S. 142.

Unter den früher als unbekannt bei Seite gestellten Arten finde ich mehrere Exemplare vorher genannter Art ohne genauere Angabe des Fundortes, aber wahrscheinlich aus der Umgebung Bonns. Die Verbreitung dieser Art lässt sich wegen der zweifelhaften Benennung nicht gut angeben.

10. Cryphoeca mirabilis Thorell, Synonyms S. 166.

Diese Art ist ein sprechender Beweis für die auch sonst schon gemachte Beobachtung, dass man lange an einem Orte sich mit dem Sammeln abgeben kann, ohne eine selbst gar nicht so seltene Art zu finden, so lange man die Umgebung nicht kennt, in der man zu suchen hat. Diese Wahrnehmung machte ich schon bei Lasaeola procax, von der ich vom 24. Mai bis 10. Juli über 30 Stück an den Ulmen des Hofgartens fand. Beim Nachsehen am 10. Juli entdeckte ich nun auch eine kleine, behend zwischen den Ritzen der borkigen Rinde laufende Spinne, in der ich oben genannte Art erkannte, die Thorell von Canestrini erhal-

ten hatte, der sie bei Venedig auffand. Das Originalexemplar der Thorell'schen Beschreibung, ein ♂, ist das einzige bis jetzt bekannt gewordene, während ich bei weiterem Nachsuchen noch mehrere Stück auffand, meist Männchen, die lebhaft nach Weibchen suchend umherliefen.

Ich habe die Art unter dem Thorell'schen Gattungsnamen gelassen; Simon hat für eine nahe verwandte Art die Gattung Tuberta aufgestellt; Arachn. de France V S. 869. Ich glaubte sogar an eine spezifische Uebereinstimmung denken zu können, aber Simon, dem ich ein Päärchen meiner Art zuschickte, erklärte sie für verschieden von T. insignipalpis, wenn auch sehr nahe verwandt mit dieser; dagegen gab er zu, dass die Gattung nicht zu den Theridiaden (spezieller zu der Gruppe Masonini, also meinen Micryphantiden), sondern den Agaleniden gehöre. Das letztere ist indessen nur im Sinne Simon's zu verstehen; nach meiner Definition der Agaleniden ist für Tuberta kein Platz in ihrer Mitte, sondern diese Gattung muss zu den Hahniaden gestellt werden, wie Cryphoeca (und Cicurina; s. unten). Ich muss immer und immer wieder die Aufforderung an diejenigen Araneologen wiederholen, die auch das System der Spinnen ausbauen wollen, auch die inneren Organe dabei nicht zu vernachlässigen; unter ihnen spielen die Tracheen eine ganz bedeutende Rolle und sind zudem, was für die praktische Verwerthung dieses Merkmals ja auch von Wichtigkeit, sehr leicht zu erkennen. Bei den Agaleniden besteht das Tracheensystem aus 4 einfachen, unverästelten, platten Röhren, wie bei den meisten Spinnen (Epeiriden, Theridiaden, Drassiden, Lycosiden); zu den Agaleniden im obigen Sinne gehören Tegenaria, Textrix, Histopona, Agalena, Coelotes; wie es mit Cybaeus steht kann ich nicht angeben. Argyroneta und Hahnia haben büschelige Tracheen, bestehend aus zwei geräumigen Hauptstämmen mit spiraligen Verdickungsleisten, und feinen, büschelig von den Hauptstämmen sich abzweigenden Röhrchen. Bei Cryphoeca ist einigermassen eine Vereinigung des Typus von Hahnia und Tegenaria eingetreten, indem die mittleren der 4 Röhren sich verzweigen; dasselbe ist bei Cicurina der Fall, deren Gattungsrechte bis-

her noch vielfach bestritten wurden. Und nun möchte ich noch besonders darauf hinweisen, dass die Beschaffenheit des Tracheensystems auch in diesem Falle eine Verwandtschaft eindringlich vor Augen führt, die in anderen Organen nur undeutlich zum Ausdruck kam: Simon hat schon längst hervorgehoben, dass Cryphoeca nahe mit Cicurina verwandt sei; aber erst die Tracheen geben einen überzeugenden Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht. — Vielleicht ist Cryphoeca moerens *Cambridge* (Proc. Dorset. Nat.-Hist. Soc. 1884 (VI) Pl. I Fig. 1) mit Cr. mirabilis synonym.

4. Zur Kenntniss der Funktion der einzelnen Theile an den Tastern der Spinnenmännchen.

Während die Bedeutung der Taster der Spinnenmännchen als der Uebertragungsorgane bereits seit beinahe 100 Jahren vermuthet und seit 40 Jahren bewiesen war, so bestand doch über die Rolle der einzelnen Theile noch eine Ungewissheit, die bei dem wesentlichsten dieser Theile, dem Spermophor oder Samenbehälter, zuerst von mir gehoben wurde, indem ich zeigte, dass ein schlauchförmiger Sack, aufgerollt in einen anderen umfangreicheren Träger, die Samenelemente in sich aufnimmt; vgl. Troschel's Archiv 1875 I S. 235 ff. Taf. VII und Correspondbl. d. Naturh. Vereins 1874 S. 98. Wenn ich auf diesen Gegenstand hier nochmals zurückkomme, so geschieht es aus einem doppelten Grunde. Einmal nämlich sind in neuerer Zeit (von Karpinsky, Wagener, Schimkewitsch) Angaben über die Tasterbildung gemacht worden, die theils irrig sind, theils Fragen noch als offen behandeln, die längst gelöst sind; dann aber wollte ich auch an dem Beispiele von Cryphoeca mirabilis die unzweifelhafte Bedeutung eines der nebensächlichen Theile des Tasters zeigen.

Von den Arten, deren Taster sich wegen ihrer einfachen Bildung am meisten zum Studium empfehlen, ist Segestria unbedingt der Vorzug zu geben wegen der grösstmöglichen Einfachheit und wegen der relativen Grösse dieses Organs; der gleich einfache Taster von Scytodes

ist beträchtlich kleiner und setzt einer feineren Untersuchung auf Schnitten mehr Schwierigkeiten entgegen. Wo S. bavarica vorkommt, da ist diese Art zu nehmen, sonst die kleinere S. senoculata, die wohl nirgendwo fehlt. Bei diesen Arten nun ist der Taster des Männchens im übrigen ganz so beinartig wie der des Weibchens entwickelt, nur dass er an seinem letzten Gliede, an der unteren Seite, einen Anhang trägt, der eben das Begattungsorgan im engeren Sinne darstellt und seit Menge gewöhnlich Bultus genannt wird; vgl. Fig. 3a. Derselbe ist eiförmig, sitzt mit schmaler Basis auf dem Tasterendglied und läuft in eine lange, etwas geschwungene Spitze aus; dieselbe ist in der Figur grösstentheils abgeschnitten. Im Innern dieses Körpers ist ein engerer Schlauch aufgerollt, der $2^1/_2$—3 Windungen macht, sich oben verengt und in die Spitze einsenkt, an deren Ende er ausmündet; dieser Schlauch ist zur richtigen Zeit mit Samen gefüllt, der aus ihm entleert wird, indem die Spitze in den Eingang der Samentaschen der Weibchen eingeführt wird. Auf einem Querschnitt durch den Bulbus (Fig. 3b und 3c stärker vergrössert) erkennt man nun, dass sein Inneres angefüllt ist von einer einzigen Zellschicht, die sich nur hin und wieder in's Innere faltenförmig einstülpt, und welche die Matrix sowohl für die Wand des Trägers als auch zugleich des Spermophors ist. Die Zellen stellen ein hohes Cylinderepithel dar, und stehen mit dem Fusse auf der Wand des Trägers und enden an der Wandung des Spermophors. Der Kernrest liegt in dem dem Fusse genäherten Theile, in welchem das Plasma der Zelle netzartig faserig ist; in der Spitzenhälfte wird es homogen und enthält grosse, länglichrunde Lücken, welche sich an der Wandung des Spermophors dichter drängen. Letztere ist gelbbraun gefärbt und besitzt feine Poren, die gewöhnlich zu mehreren vereinigt, auf einer länglich-runden, ungefärbten und durchsichtigen, dünnwandigen Stelle liegen. Ueber einer solchen Stelle befindet sich immer eine jener blasenförmigen Lücken im Zellplasma, aber von der Wandung der Blase gehen zarte Plasmafäden durch ihren Hohlraum zu den erwähnten Porenkanälen. Die äussere Wandung

des Bulbus hat keinerlei Porenkanäle aufzuweisen. Wenn man darnach einen Vergleich mit der äusseren Haut anstellen wollte, so würde das Spermophor der äusseren Kutikula und die äussere Wand des Bulbus (des Trägers) der Basalmembran oder inneren Kutikula entsprechen.

Ausser den Zellen der Matrix der beiderseitigen Kuticula sind keine anderen Gewebselemente im Bulbus vorhanden, namentlich auch keine Muskeln, durch deren Thätigkeit der Inhalt des Spermophors ausgepresst werden könnte. Einzig und allein die bei der Begattung eintretende Blutflüssigkeit übt zunächst auf die Matrix und durch dieselbe auf das Spermophor einen Druck, der die Samenelemente hinaustreibt; ohne Zweifel stehen mit diesem Vorgange die blasenförmigen Lücken im Plasma der Matrixzellen im Zusammenhang.

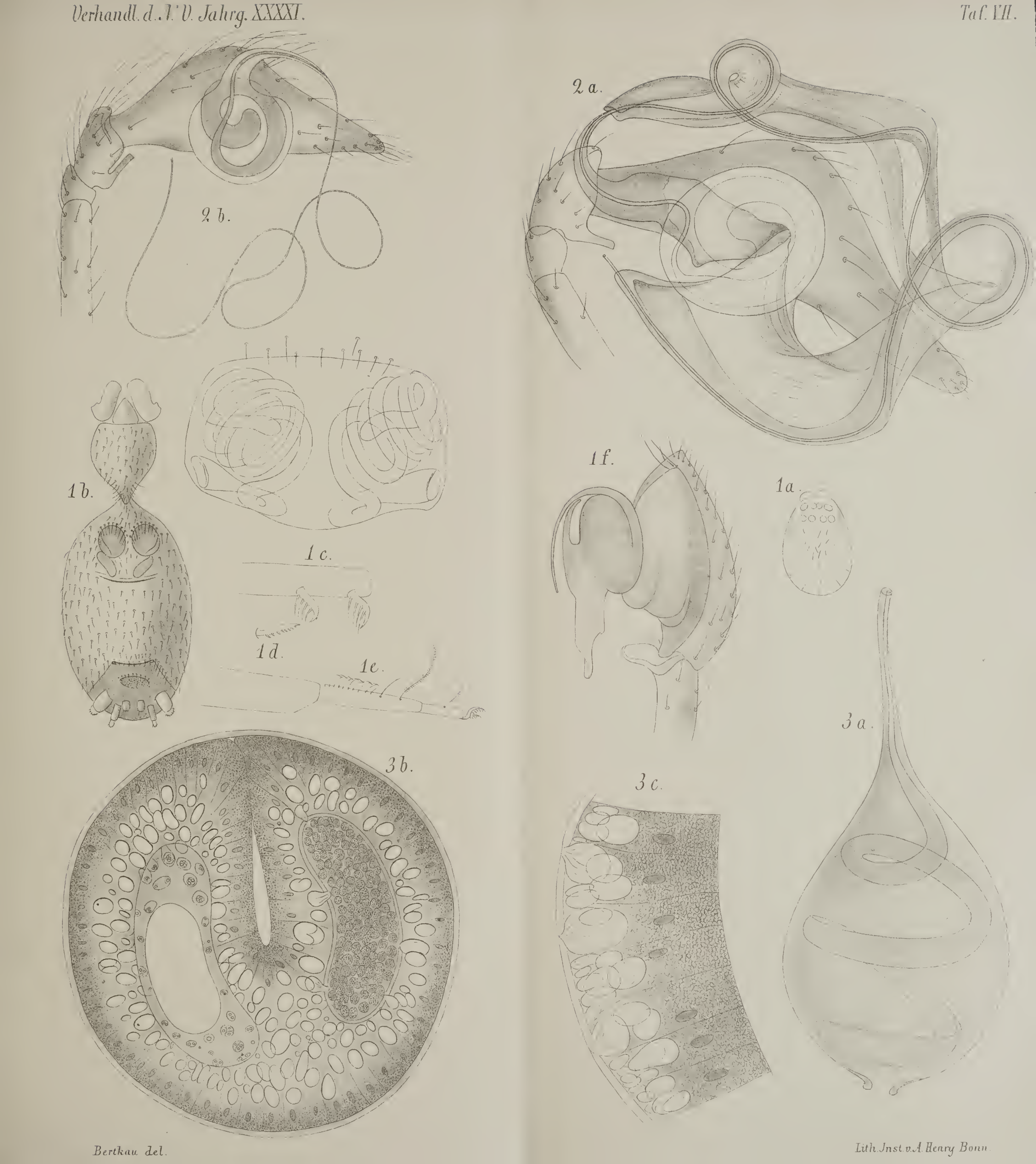
Verglichen mit Segestria scheint nun der Taster von Cryphoeca auf den ersten Blick sehr komplizirt und ganz anders gebaut; den Artnamen „mirabilis" wählte Thorell eben wegen der Tasterbildung, und doch ist gerade bei dieser Art die Bedeutung eines jeden Theiles des Tasters klar zu erkennen. Der Bulbus unterscheidet sich von dem von Segestria zunächst dadurch, dass seine äussere Wandung zum grossen Theile unverhornt und um die Längsachse spiralig gedreht ist[1]), so dass seine Spitze, bei seiner Entfaltung durch den Blutdruck ein Stück von einem Kreise beschreiben müsste. Das Spermophor hat ferner ebenfalls nur in seinem Endtheile eine hornige Wandung; an dem geräumigeren, im Träger verborgenen Theile, ist dieselbe sehr zart; es macht hier etwa $1\frac{1}{2}$ Windungen. Das Endstück nun ist aber in Verbindung mit dem Träger in eine haardünne, ungemein lange Spitze ausgezogen, welche den ganzen Körper des Thieres an Länge wohl nicht unerheblich übertrifft (Fig. 2b). — Zu diesen Theilen tritt nun

---

1) Dieser Theil wurde von Menge als Spiralmuskel, von Lebert als elastisches Polster bezeichnet; Schimkewitsch sieht ihn wieder für einen chitinisirten Muskel an und schreibt mir irriger Weise die Ansicht zu, sein Homologon bei Segestria sei die Wandung des Spermophors.

ein bei Segestria fehlender, bei den meisten übrigen Spinnen in verschiedener Ausbildung vorhandener, hier ungewöhnlich stark entwickelter Fortsatz. Derselbe entspringt an der Basis des Bulbus, von der Aussenwand des Trägers und ist lamellös, lang gestreckt, dabei aber um seine Längsachse aufgerollt, so dass er im Allgemeinen einem der Länge nach aufgeschnittenen, verschiedene Male winkelig geknickten und gedrehten Rohre zu vergleichen ist. Er wendet sich zuerst nach unten und entsendet einen kurzen Fortsatz nach der Basis des letzten Tastergliedes, während er selbst nach der entgegengesetzten Richtung bis fast zum Ende des Tasters verläuft, sich dann an der Innenfläche desselben nach oben wendet und hier die erste Schlinge bildet, aus der er an der Rückenseite heraustritt. Von hier geht er rückwärts, macht einen stumpfen Winkel und hierauf eine zweite Schlinge, wonach er bald sein Ende erreicht hat, das an der Basis des Tasterendgliedes, und zwar auf der Rückenseite liegt. An dieser Stelle tritt nun die Spitze des Bulbus ein, macht im Allgemeinen die verschiedenen Knickungen und Schlingen des umgebenden Fortsatzes mit und ragt am Ende, bei dem erwähnten Fortsatz an der Basis, ein kurzes Stück frei hervor, gerade gegen einen zahnartigen Fortsatz am vierten Tasterglied gerichtet (Fig. 2 a).

Fragt man nun nach der Bedeutung dieser ganzen Einrichtung, so hat man sich zu vergegenwärtigen, dass die Spitze des Bulbus in die Mündung der Samentaschen eingeführt werden muss, die hier schlauchförmig sind und etwa 5 Schneckengänge machen (Fig. 2 c). Wäre nun der lange Faden, in den der Bulbus ausläuft, ganz frei, so würde es ein grosser Zufall sein, wenn seine Spitze den Eingang zu den Samentaschen fände; jener ihn umschliessende Fortsatz hat also wesentlich den Zweck, seine Spitze an einer bestimmten Stelle bezüglich des ganzen Tasters zu fixiren und so zu ermöglicheu, dass er mit Sicherheit in die Samentaschen eingebracht werden kann.


2 a.
2 b.
1 b.
1 c.
1 d.
1 e.
1 f.
1 a.
3 a.
3 b.
3 c.
Bertkau del.
Lith. Inst. v. A. Henry Bonn



Erklärung der Abbildungen auf Taf. VII.

Fig. 1. Altella spinigera. a Cephalothorax von oben; b Unterseite; c Tarsus I des ♂ mit den eigenthümlichen krallenähnlichen Borsten; d ein entsprechendes Haar des ♀; e Tarsus und Metatarsus IV des ♀ mit dem Kalamistrum an ersterem; f Taster des ♂.

Fig. 2. Cryphoeca mirabilis. a unverletzter Taster des ♂; b nach Entfernung der die fadenförmige Verlängerung des Bulbus (Eindringer) umgebenden Platte; c Samentaschen des ♀.

Fig. 3. Segestria bavarica, Tasterbulbus. a von aussen; b Querschnitt; rechts sind in dem Spermophor die kugeligen Spermatophoren gezeichnet; c Stück dieses Querschnittes (Matrix im Innern, am Spermophor) stärker vergrössert.

Die Schädel aus dem Löss von Podbaba und Winaric in Böhmen

von

H. Schaaffhausen.

Hierzu Tafel VIII.

In der Sitzung der Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften vom 11. Januar 1884 legte Prof. Dr. Anton Fritsch den Rest eines Menschenschädels vor, der am 30. November 1883 hinter dem Malzhause von Podbaba 2m tief im ungestörten Lehm unter der 1m mächtigen Ackerkrume gefunden worden war, in demselben Niveau, aus welchem 8 Tage zuvor der Stosszahn eines Mammuth hervorgezogen und in demselben Winter zahlreiche Knochen von Rennthier, Nashorn, Pferd und Mammuth ausgegraben worden waren. Als die frisch gebrochenen Theile sorgfältig zusammengefügt waren, bot sich ein Schädel dar, an dem die stark deprimirte Stirn Jedem auffallend sein musste. Schon das Aussehen dieses menschlichen Restes wies darauf hin, dass derselbe aus der gleichen Schicht stamme, wie die von dort eingelieferten Knochen der vorweltlichen Säugethiere. Der Schädel von Podbaba besitzt das Stirnbein, das ganze linke Scheitelbein, ein Bruchstück des rechten sowie einen Theil des linken Schläfenbeins mit dem Felsenbein. Das Hinterhauptsbein, das Gesicht sowie die Schädelbasis fehlen, aber die frischen Bruchflächen deuten darauf hin, dass der Schädel fast ganz war und die fehlenden Theile verloren gingen. Fritsch hat seinem

Fundberichte drei Ansichten des Schädels beigegeben. Die erste Zeichnung, die ihn von der Seite zeigt, stellt ihn in etwas mehr als halber Grösse dar, denn der Schädel ist 185 mm lang, die halbe Länge ist also 92,50, die Zeichnung ist aber 97 mm lang. Die zweite perspektivische Zeichnung, die ihn von oben darstellt ist, nur 88 mm lang. In der Ansicht von vorn ist die Stirn zu niedrig, und 24 mm hoch dargestellt, weil der Schädel wie auch in der Seitenansicht zu stark nach hinten geneigt ist. Da man den Schädel nicht nach dem von der deutschen anthropologischen Gesellschaft vereinbarten Verfahren messen kann, so suchte Fritsch nach Linien, welche eine vergleichende Messung mit einem recenten Schädel zu ermöglichen suchten. Er zog eine Linie von dem obern Augenhöhlenrande zum hintern Ende der Pfeilnaht und errichtete auf dieser eine senkrechte Linie, die das untere Ende des Zitzenfortsatzes durchschneidet. Bei Vergleich mit einem normalen böhmischen Kurzschädel fand er den Stirnwinkel bei diesem 72°, beim Schädel von Podbaba 56°. Die Höhe des Schädeldaches über der angegebenen Horizontallinie beträgt bei dem normalen Schädel 7,2 cm, bei dem von Podbaba 5,6 cm. Es ist nicht leicht, an einem so unvollständigen Schädel die Horizontale aufzusuchen, in der er von seinem Besitzer getragen wurde, wenn dieser gerade aussah. In der Zeichnung von Fritsch steht die Spitze der Hinterhauptschuppe, die an dem Schädel bestimmt werden kann, gleichhoch mit dem vorspringendsten Theile der Glabella und ein vom Bregma herabfallendes Loth schneidet noch ein Stück vom Ende des Zitzenfortsatzes ab. Das sind ganz ungewöhnliche Verhältnisse. Dass sich der Zitzenfortsatz so stark vorschiebt, habe ich nie beobachtet. Es ist richtiger, den Schädel in der Zeichnung um 8° hinten zu heben, dann trifft die von der Glabella gezogene Horizontale auf einen Punkt, der in der Zeichnung 15 mm unter der Hinterhauptspitze liegt und ein vom Bregma herabfallendes Loth fällt 4 mm vor das Ende des Zitzenfortsatzes. Der Stirnwinkel, der auf der Horizontale von Fritsch nur 45° beträgt, nicht 56, wie er angiebt, ist auf der von mir angenommenen Horizontale 47°.

Mit dieser Stellung stimmt auch der Verlauf des obern, fast geraden Randes der Schläfenschuppe, von dem der hintere Theil auf dem Scheitelbeine sichtbar ist. In einer mir zuerst von Fritsch mitgetheilten Zeichnung betrug der Stirnwinkel zur wirklichen Horizontalen nur 25 %. Der Schädel gehört zu denen, deren Scheitel nach hinten emporsteigt. Man könnte versucht sein zu fragen, ob der Schädel nicht ein künstlich verunstalteter sei, da das Niederdrücken der Stirne nach Art der Peruaner auch von den Wilden von Mallicollo geübt wurde. Die Form des Schädels ist indessen eine ganz andere als die der Peruaner oder Avaren, und weil das Hinterhaupt fehlt, kann darüber nichts Bestimmtes gesagt werden. Der Fund eines vollständigen, diesem ähnlichen Schädels in demselben Lande spricht entschieden für eine natürliche Bildung.

Fritsch sagt, ein weiterer auffallender Charakter dieses Schädels sind die sehr stark entwickelten Augenbrauenbogen, die an ihrer innern Hälfte wenig in ihrer Entwicklung denen des Neanderthalschädels nachstehen. Ich gestehe, dass der Unterschied noch ein sehr grosser ist. In der Nähe des Fundortes wurden auch Skelette aus Gräbern der Bronzezeit gefunden. Diese waren in den höchsten Lagen des Löss nnd in der Ackerkrume gelagert. Alle sind typische Langschädel mit schön gewölbter Stirn. Ihre Knochen sind morsch und brüchig und unterscheiden sich gleich auf den ersten Blick von dem tief im Löss gefundenen Schädel mit niedriger Stirne. Am 29. März 1884 sandte mir Prof. Fritsch einen Abguss des Schädels und bat mich um mein Urtheil, am 25. April hatte er die grosse Gefälligkeit, mir den Schädel selbst auf meinen Wunsch zuzuschicken. Ich legte denselben zuerst der Niederrheinischen Gesellschaft in der Sitzung vom 5. Mai 1884 vor und sprach dann am 4. Juni auf der General-Versammlung des naturhistorischen Vereins in Mülheim a. d. Ruhr über denselben und noch einmal am 6. August in der Anthropologen-Versammlung zu Breslau, vgl. Bericht S. 147. Ich gab an, dass der Schädel in der niederliegenden Stirne und den vortretenden Augenbrauenwülsten dem Neanderthaler verglichen werden kann, dass er von diesem

jedoch in den Zeichen roher Bildung übertroffen werde. Er sei eine neue Bestätigung der niederen Bildung des menschlichen Schädels in der ältesten Vorzeit und alle Umstände sprächen dafür, dass er der Zeit der quaternären Thiere angehöre. Für die letztere Annahme fehle noch der Vergleich der chemischen Zusammensetzung des Schädels und der diluvialer Thierreste.

Die nachstehende genaue Beschreibung des Schädelstücks wird das über dasselbe gegebene Gutachten näher begründen. Der Schädelrest ist aus 9 Stücken wieder zusammengesetzt und von hellgelber Farbe. Die grösste Länge desselben von der Glabella aus gemessen ist 185 mm, da aber das Hinterhauptbein fehlt und die Vorwölbung der Schuppe nicht wohl geschätzt werden kann, so kann die Schädellänge nicht genau angegeben werden. Sie mag mit Rücksicht auf den später gefundenen Schädel von Winaric auf 190—194 geschätzt werden. Die des Neanderthalers ist 192, der Schädel von Winaric ist 194 mm lang. Da die Breite der linken Schädelhälfte von der Medianlinie aus 70 mm beträgt, so lässt sich die Breite des Schädels auf 140 mm schätzen. Der Index würde bei einer Länge von 192 nur 72,9 betragen. Stellt man den Schädel mit Hülfe des Zitzenfortsatzes und mit Rücksicht auf ein Stück der rechten obern Orbitalwand in die ihm zukommende Horizontale, so trifft die von der Mitte der Glabella nach dem Hinterhaupt gezogene horizontale Linie einen Punkt, der 15 mm unter der Spitze der Hinterhauptsschuppe liegt. Die Länge des Stirnbeins, das über der Nasenwurzel abgebrochen ist, kann auf 138 mm geschätzt werden, die Länge der Pfeilnaht ist 120, diese Maasse sind am Neanderthaler 139 und 114. Das Stirnbein hat die Spur eines Stirnkiels und über den Augenbrauenbogen eine Einsenkung. Die Erhebung der Stirnnaht geht bis über die Hälfte des Stirnbeins, höher hinauf ist sie wegen Verwitterung nicht erkennbar. Die Brauenwülste sind an ihrem innern Ende 12 mm breit, am Neanderthaler Schädel aber 20. Die Nasenwurzel war unter der vortretenden Glabella tief eingesetzt. Das Stirnbein ist beiderseits gerade an der Wangenbeinnaht abgebrochen wie am Neanderthaler. Die Augenbrauenwülste

sind nach auswärts und etwas nach aufwärts gerichtet, sie reichen nur bis zur Mitte des obern Augenhöhlenrandes, über den sie sich an ihrer höchsten Stelle 21 mm erheben; sie sind 37 mm lang und in der Glabella verschmolzen. Der obere Orbitalrand ist nicht wie beim Neanderthaler bis an die Wangenbeinnaht verdickt. Foramina supraorbitalia sind nicht vorhanden, die Incisurae sind sehr stumpf. Die grossen Stirnhöhlen sind nach innen aufgebrochen, die rechte ist grösser als die linke, beide sind durch Zwischenwände in drei Theile getheilt. Das Stirnbein ist bis auf den Mangel über der Nasenwurzel und in der Orbitaldecke vollständig. Das linke Scheitelbein hat in der Mitte der Pfeilnaht und am vordern untern Winkel einen kleinen Defekt. Vom rechten Scheitelbein ist nur ein Stück von etwa 60 mm Länge und 50 mm Breite im obern vordern Winkel vorhanden. Die S. coronalis scheint aussen nicht ganz geschlossen, in derselben war der Schädel auseinander gebrochen und wurde wieder zusammengefügt. Auch die Hinterhauptschuppe hat sich links in der Lambdanaht und dem hintern Theile der S. mastoidea abgetrennt, dieselben scheinen also nicht ganz verknöchert gewesen zu sein, die Lambdanaht war sehr einfach und kurz gezackt. Die S. sagittalis ist innen geschlossen, ihr vorderes Ende aussen noch sichtbar. Auf der Innenseite des rechten Scheitelbeins ist im vordern Drittheil neben der Pfeilnaht eine flache und links eine tiefere Pacchionische Grube. Das Tuber parietale ist nicht deutlich entwickelt, die Linea temporalis ist ziemlich stark und bleibt 72 mm von der Pfeilnaht entfernt. Sie ist am stärksten am Stirnbein ausgeprägt und geht nach hinten über den kaum erkennbaren Scheitelhöcker. Eine skaphoide Form hat der Schädel nicht. Die nach rückwärts abgehenden Aeste der in tiefer Rinne liegenden A. meningea med. verlaufen fast horizontal nach rückwärts. An der linken Seite des Stirnbeins befindet sich vor der Coronalis ein 7 mm grosses Grübchen, wie von einem äussern Schlage herrührend. Die Knochen der Schädeldecke sind ziemlich dick. Die Scheitelbeine sind neben der Pfeilnaht 10 mm dick, in der Mitte messen sie 9, die Diploe 6, ebenso dick ist das Stirnbein in der Gegend

der Stirnhöcker, die kaum erkennbar sind. An der rechten Seite ist mit dem Stirnbein noch ein 25 mm langes und 20 mm breites Stück vom obern Ende des grossen Keilbeinflügels verbunden, welches eine ziemliche Schläfenenge verräth. Das vorhandene Stück des linken Schläfenbeins zeigt den hintern Theil einer niedrigen Schuppe und einen ungewöhnlich grossen mit der Spitze stark nach vorn gerichteten Zitzenfortsatz. In der Sut. mastoidea war der Knochen abgetrennt. An der Innenseite des Proc. mastoideus fehlt von diesem ein Stück; hier ist das Felsenbein abgebrochen. Ueber dem Zitzenfortsatze ist jene Querleiste sehr stark entwickelt, die wie eine Fortsetzung des Jochbogens nach hinten erscheint und an rohen Schädeln häufig erscheint. Die Schläfenschuppe war niedrig und ihr oberer Rand gerade verlaufend. Auch dies ist ein Merkmal niederer Bildung, wie schon der Anthropoidenschädel zeigt. Das Schläfenbein ist über dem Zitzenfortsatze 12 mm breit, dieser ist von vorn nach hinten in der Mitte 30 mm dick und von der Sut. mastoidea bis zur Spitze 57 mm lang, diese ist tief eingeschnitten. Wollte man beim Aufsuchen der Horizontale dem Zitzenfortsatze die gewöhnliche Richtung geben, dann würde die Spitze der Hinterhauptschuppe gleich hoch mit der Mitte des Stirnbeins stehen, aber das Orbitaldach kommt dann zu schief zu stehen. Bei dem künstlich verdrückten Avarenschädel von Grafenegg steht die Spitze der Hinterhauptschuppe noch höher als die Mitte des Stirnbeins. Bei der von mir angenommenen Horizontalen macht die Achse des Zitzenfortsatzes mit derselben einen Winkel von 45°. In der Hyrtl'schen Schädelsammlung in Stuttgart fand ich den Schädel eines Böhmen, Nr. 1599, bei dem der starke Zitzenfortsatz eine ähnliche schräge Lage hat, so dass hier vielleicht eine sehr alte Stammeseigenthümlichkeit vorliegt. An der Innenseite des Schläfenbeins, da wo die Rinne für den Sinus transversus liegt, befindet sich ein grosses Foramen, das mit einem Loche an der hintern Seite des Proc. mastoideus kommunizirt, darüber ist ein zweites Loch, welches in die Diploe führt. Der ganze Schädelrest wiegt 300 gr. An manchen Stellen ist die oberste Lamelle des Knochens

abgeblättert, so dass die Haversischen Canäle zum Vorschein kommen. Die Untersuchung eines Knochensplitters zeigte, dass derselbe den Knorpel noch in ziemlicher Menge enthält, der unter dem Mikroskop streifige oder durchlöcherte Lamellen erkennen lässt, je nachdem die feinen, von den Knochenzellen ausgehenden Röhrchen von der Seite oder im Durchschnitt zur Beobachtung kommen. Eine quantitative Bestimmung des organischen Gehaltes wurde nicht gemacht, weil dazu ein hinreichend grosses Stück nicht zu Gebote stand.

Die obere Gesichtsbreite des Schädels von einer Stirnbeinwangennath zur andern ist 105, die Sehne der Scheitelbeine in der Pfeilnaht 107, die untere Stirnbreite, der engste Abstand beider Lineae temporales ist 99. Die Interorbitalbreite kann auf 24 geschätzt werden. Breite des Stirnbeins in der Höhe der Stirnbeinhöcker 117 mm. Entfernung des Zitzenfortsatzes von der Medianlinie 56, also Abstand der Spitzen der beiden Zitzenfortsätze 112. Abstand der Spitze des Proc. mastoideus von der Mitte der Glabella 126, vom obern Rande derselben 136. Vom Bregma zur Spitze des Zitzenfortsatzes 157. Die gerade Höhe vom Ohr ist 118.

Im September vorigen Jahres sandte mir Professor Fritsch einen zweiten und vollständigen Schädel, der an der Basis einer Lössablagerung bei Winaric zwischen Kladno und Schlau, unweit des Dorfes Jemnik in unmittelbarer Nähe von Rhinocerosknochen gefunden war. Ich legte denselben in der Herbstversammlung des naturhistorischen Vereins in Bonn am 5. October vor. Ich bemerkte, dass er derselben Rasse angehört, wie der früher von mir beschriebene von Podbaba und dass er nach den Fundumständen der Zeit des Mammuth und Rhinoceros anzugehören scheine, doch werde erst die mikroskopische und chemische Untersuchung seines Knochengewebes und des der zugleich gefundenen quaternären Thiere den Beweis des gleichen Alters beider liefern. Ich bezeichnete an ihm eine Reihe von Merkmalen niederer Bildung, doch hob ich hervor, dass sein Prognathismus geringer sei, als der der rohesten Negerstämme und seine Schädelnäthe besser entwickelt seien als bei diesen, was auch von der Nasen-

öffnung gelte. Mit gewissen Zeichen der Rohheit, die er z. B. in der Stirnbildung besitze, stehe die Grösse des Schädel-Volums, wie es scheine, im Widerspruch. Seine Capacität ist nämlich 1575 ccm, während Welcker aus 30 männlichen Schädeln eine mittlere Capacität von 1448 berechnete. Auch die Höhlenschädel von Cromagnon waren wegen ihrer Grösse aufgefallen, die von Steeten an der Lahn sind ihnen ähnlich. Wenn Broca diesen Umstand dadurch erklären wollte, dass der Mensch der ältesten Vorzeit den Kampf ums Dasein nur mit Aufwendung hoher Geisteskräfte habe bestehen können, so bezeichnete ich diese Erklärung als sicherlich falsch, denn es kann sich bei ihm wie bei den heutigen Wilden nur um die Erhaltung seiner körperlichen Existenz gehandelt haben, die zunächst eine grosse Körperkraft und Gewandtheit sowie scharfe sinnliche Wahrnehmung voraussetzt, diese Eigenschaften haben aber, wie wir an den Thieren sehen, auf die Grösse des Gehirns so gut wie keinen Einfluss. Es ist die Gedankenarbeit des Culturmenschen, welche das Gehirn und also den Schädel im Laufe der menschlichen Entwicklung grösser gemacht hat und noch heute bei Einzelnen grösser macht. Wenn sich nun grosse Schädel aber auch bei einer gewöhnlichen oder gar geringen geistigen Befähigung finden, so erkennen wir daraus, dass es auch noch andere Ursachen geben muss, welche das Schädelvolum vergrössern können als die Intelligenz. Die Patagonier haben besonders grosse Schädel und merkwürdiger Weise ist das auch eine Eigenschaft der heutigen Böhmen, deren Vorfahren der besprochene Schädel angehört. Auch die Körpergrösse, welche dem Manne von Winaric zugesprochen werden muss, hat einen Einfluss auf die Grösse des Schädels, doch genügt er nicht, um so auffallende Schädelvolumina zu erklären. Das Geschlecht kann an dem kräftig gebauten Schädel mit grosser Sicherheit als männlich bezeichnet und das Lebensalter aus den Nähten und Zähnen auf 60 Jahre geschätzt werden. Die Oberkieferlänge von 87 mm deutet auf eine Körpergrösse von 6 Fuss. Seine Länge beträgt 194, seine Breite 148 mm, sein Index ist also 76,2, wonach er zu den Mesocephalen

gehört. Mit dem Schädel von Podbaba hat er die niederliegende Stirne, die vortretenden Brauenwülste, Grösse und Richtung der Zitzenfortsätze, die Länge des Stirnbeins und der Pfeilnaht gemeinsam. Seine Höhe beträgt 139 nach der vereinbarten, 136 nach der natürlichen Horizontale, seine Ohrhöhe ist 110, die des Schädels von Podbaba 118. Der Abstand der Glabella von der Spitze der Hinterhauptschuppe ist 182, bei diesem 185. Der Abstand des Bregma von dem Ende des Zitzenfortsatzes ist 156, bei diesem 157, der des obern Randes der Glabella vom Bregma 137, bei diesem 136. Dies sind auffallend ähnliche Grössenverhältnisse. Das Stirnbein ist 127, die Pfeilnaht 118 mm lang, am Podbabaschädel sind diese Maasse 130 und 120. Das Hinterhauptsbein ist bis zum Foramen magnum 132 mm lang. Die Arcus superciliares sind in der Glabella verschmolzen und gehen, nach beiden Seiten etwas aufgerichtet, auch hier nur bis zur Hälfte des oberen Orbitalrandes und sind von ihm durch eine rinnenartige Einsenkung getrennt, in der die Foramina supraorbitalia liegen. Auch der Stirnfortsatz zum Wangenbein ist etwas verdickt. Die Augenbrauenbogen springen 10 mm über den innern Saum des obern Orbitalrandes nach vorn, der im Ganzen verdickt erscheint. Die Brauenwülste des Podbabaschädels sind etwas schwächer aber ebenso gerichtet und in der Mitte vereinigt. Der Umfang des Schädels misst 552 cm, die Jochbeinbreite ist 141, der Schädel ist phanerozyg, die Mastoidealbreite ist 137, die Gelenkflächen der Schädelbasis haben 100 mm Abstand, das Foramen magnum ist 41 lang und 34 breit. Die Orbita ist 41 lang und 34 hoch; die Interorbitalbreite beträgt in der Höhe der Nasenwurzel 32 mm. Die Schläfenschuppe ist über dem Ansatz des Jochbogens 62 mm hoch und 70 lang, die des Schädels von Podbaba ist nur 47 mm hoch. Die von dem Jochbogen nach hinten sich fortziehende Leiste ist beim letzteren stärker entwickelt. Die Nähte zwischen dem grossen Keilbeinflügel und dem Stirnbein und Scheitelbein sind verknöchert. Die Kronen- und Lambdanaht sind an dem Schädel von Winaric reicher gezahnt. Auf der Mitte des Wangenbeins steht jederseits ein stark entwickeltes Tuber malare. Der ganze

linke Oberkiefer fehlt. Die Breite des halben Gaumens ist, an dem äussern Alveolarrand des letzten Backzahns gemessen, 34 mm.

Die Länge des Oberkiefers von der Nasenwurzel bis zum Ende der Schneidezähne ist 87, die Entfernung der Spina occipitalis von der Spitze des Zitzenfortsatzes 88mm. Die Nasenbeine waren oben verschmälert, die Breite beider war am Ansatz 9mm. Wiewohl die Länge der Nasenöffnung nicht zu messen ist, ist doch die Breite derselben so gering, dass man den Schädel als leptorrhin bezeichnen kann. Der vordere Nasenstachel ist vorspringend, die crista naso-facialis ist neben demselben abgerundet, Pränasalgruben sind nicht vorhanden. Es sind nur ein hinterer Prämolar mit an der Spitze getheilter Wurzel, der sich desshalb ohne Verletzung der Alveole nicht ausziehen lässt, und zwei danebenstehende Mahlzähne vorhanden, deren Kronen bis zur Hälfte abgeschliffen sind. Die Alveole des linken Eckzahns ist geschlossen, die des ersten Prämolaren erweitert. Stellt man den Schädel auf die Broca'sche Horizontale, den plan alvéolocondylien, so ist der Jochbogen etwas nach aufwärts gerichtet und die Spitze der Hinterhauptsschuppe steht gleich hoch mit der Glabella. Steht der Schädel auf der vereinbarten Berliner Linie, so blickt er nach unten, der obere Rand des Jochbogens liegt horizontal, die Ebene des Foramen magnum ist dann nur um 8^{0} gehoben. Bringt man ihn in seine natürliche Horizontale mit gerade nach vorn gerichtetem Blick, so steigt der Jochbogen etwas aufwärts, die Hinterhauptsspitze liegt gleich hoch mit dem obern Rand der Augenbrauenbogen; ein vom Bregma herabfallendes Loth geht etwas vor der Spitze des Spitzenfortsatzes vorbei. Man darf vielleicht annehmen, dass beim Menschen die Achse eines jeden Condylus der Horizontale parallel ist, dann wurde der Schädel nach vorn geneigt getragen. Stellt man die Neanderthaler Hirnschale in ihre natürliche Horizontale, so trifft eine vom oberen Rand der Augenbrauenbogen nach dem Hinterhaupt gezogene horizontale Linie einen Punkt, der 20mm unter der Spitze der Schuppe liegt. Misst man den Prognathismus des Schädels von Winaric in seiner natürlichen

Horizontalstellung, so liegt der Alveolarrand des Oberkiefers 20 mm vor der Glabella und 28 mm vor der Nasenwurzel. Der Stirnwinkel beträgt auf der natürlichen Horizontale 46⁰, auf der Berliner Linie 56⁰, jener bei dem von Pobbaba 47⁰. Die Schläfenschuppe ist fast dreieckig und ragt mit ihrer Mitte hoch hinauf. Die Schläfenlinien sind stärker als an dem Schädel von Podbaba, die rechte verläuft oberhalb des Tuber parietale, die linke ist hinten weniger deutlich und das Scheitelbein ist über dem Tuber etwas abgeflacht. Am Stirnbein findet sich links auf der hier stark vorspringenden Linea temporalis eine 25 mm lange und 15 mm breite Depression, die auf der andern Seite auch angedeutet ist. Die S. coronalis ist an den Seiten spurlos geschlossen, auch in der Mitte ist sie verknöchert, doch sieht man die Zacken der Naht, die normal entwickelt sind; die S. lambdoidea ist fast geschlossen. An den Seiten der Pfeilnaht findet sich eine Erhebung, die Linea nuchae bildet eine deutliche Querleiste von einem Zitzenfortsatz zum andern und vereinigt ihre beiden Hälften in der Mitte zu einer Schnippe. Rechts findet sich eine Spur der Sutura transversa occipitis. Die Hinterhauptschuppe zeigt zwei seitliche Vorwölbungen, die den Spitzen der Hinterlappen des grossen Gehirns entsprechen. Die Zitzenfortsätze sind dick und breit und die Spitzen nach vorn gerichtet, am Schädel von Podbaba sind sie an der Basis sehr breit, im Uebrigen aber länger und sind tiefer eingeschnitten. Der Schädel, dem der Unterkiefer fehlt, wiegt 725 gr und ist für sein Alter gut erhalten. Er ist ein neues Beispiel dafür, dass Schädel der ältesten Vorzeit so häufig Greisenschädel sind, deren Knochengewebe durchden grösseren Mineralgehalt dem Zerfalle länger widersteht. Doch ist die letztere Ansicht von Stark und Frémy in Bezug auf die Greisenknochen in Zweifel gezogen worden. Die ganze Oberfläche des Schädels ist von feinen Rinnen durchzogen, die nur zum Theil die blosgelegten Haversi'schen Kanäle sind, wie man an den in die Tiefe des Knochens gehenden Gefässlöchern sieht; sie scheinen grösstentheils von den Pflanzenwurzeln herzurühren, die den Knochen des Kalkes wegen benagen, den sie mit einer sauren Ausscheidung

aufzulösen im Stande sind. In der Umgebung der Hinterhauptschuppe, Broca's Lambda, ist der Schädel am glattesten, hier sind die wenigsten Rillen oder Furchen, während der Niederingelheimer Schädel, der wahrscheinlich nur hier auf der Erde auflag, an dieser Stelle die meisten hat. Wiewohl die Nähte des Schädels mit Ausnahme der S. temporalis und mastoidea und der Seitentheile der lambdoidea geschlossen sind, gehört der Schädel der Zähne wegen doch wohl nicht dem höheren Greisenalter an; man kann ihn auf 60 Jahre schätzen, die obere Wand der Orbita ist sehr verdünnt, auch sprechen die oben erwähnten Depressionen der Schädeldecke dafür. Wiewohl nur 3 Zähne vorhanden sind, sind doch die Alveolen mit einer Ausnahme offen, die Zähne waren also vorhanden und sind nur verloren gegangen. Wenn schon die nach auswärts sich erhebenden Augenbrauenwülste an den mongolischen Typus erinnern, so hat der Schädel noch ein Merkmal, welches darauf vielleicht Bezug hat. Der Stirnfortsatz des Oberkiefers ist nämlich beiderseits da, wo er den innern Rand der Orbitalöffnung bildet, etwas unter der Mitte derselben, wie ich es bei den Mongolen mit schiefer Augenspalte oft beobachtet habe, stark eingeknickt.

Die chemische und mikroskopische Untersuchung des Knochengewebes kann nur mit Vorsicht zur Altersbestimmung eines Knochenfundes benutzt werden. Jüngere Knochen, die näher der Oberfläche des Bodens liegen, können ihre organische Substanz in einem höheren Maasse verloren haben, als solche, die tief im Lehm begraben lagen, weil sie den zerstörenden Einflüssen von Wasser und Luft mehr ausgesetzt waren als diese. Lassaigne fand bei einem 1814 vor Paris gefallenen Soldaten nach 30 Jahren 15% organische Materie, Frémy in den Knochen einer Hyäne aus der Höhle von Kirkdale 20%. Man hörte es mit Verwunderung, als Gimbernat aus Mammuthknochen vom Ohio vollständig gute Gallerte bereitete und seine Freunde mit einer Suppe daraus bewirthete. Middleton wollte das Alter begrabener Knochen aus ihrem Gehalt an Fluorcalcium berechnen und nahm für ein 1000jähriges Liegen in der Erde eine Zunahme des FCa von etwa $1\frac{1}{2}$% an.

Wiewohl sehr alte Knochen gewöhnlich sehr reich an Fluorcalcium sind, fanden doch Girardin und Preisser in mehreren echt fossilen Knochen von *Plesiosaurus* und *Ichthyosaurus* nur 2% FCa, eine Menge, die auch schon aus frischen Knochen erhalten worden ist, vgl. Schlossberger, Allg. und vergl. Thier-Chemie I, 1856. S. 79. Was oft bei diesen Untersuchungen übersehen wird, ist der Umstand, dass derselbe Knochen in den seiner Oberfläche nahen Theilen viel ärmer an organischer Materie sein kann, als in seinem inneren Gefüge. Von grösstem Werthe wird immer die Thatsache sein, dass das chemische Verhalten von Menschenknochen genau dasselbe ist wie das der in derselben Lagerstätte unter denselben Umständen begrabenen Thierknochen, in welchem Falle seine Reste für gleich alt gehalten und er als ein Zeitgenosse der vielleicht von der Erde verschwundenen Thiere angesehen werden darf. Delesse fand in Rennthierknochen der Höhle von Aurignac 14,8, in Rhinocerosknochen ebendaher 14,5% organische Materie und in einem menschlichen Cubitus von da fast dasselbe Verhältniss. Aus den Tabellen von Schlossberger ergiebt sich, dass der Normalgehalt an Mineralsubstanzen für menschliche dichte Knochen etwa 77% beträgt, dieselben enthalten also etwa 23% organische Materie, menschliche Fötusknochen von 7 Monaten enthielten 62—69% Mineralsubstanzen, also 38—31% organische Materie; auch in schwammigen Knochen ist die Menge der letzteren grösser, Rees und Berzelius fanden in solchen 26,5 bis 46,8% organische Materie. Ein wichtiger Umstand, der in früheren Untersuchungen nicht berücksichtigt wurde, ist der, dass der Knorpel in sehr alten Knochen zum Theil eine Veränderung erfährt. Zuerst fand von Bibra, Chem. Unters. über Knochen und Zähne 1844, S. 400, dass sehr alte Knochen viel schneller Leim liefern als weniger alte oder frische. Während sonst das einzige Mittel, um leimgebende Substanzen in Leim überzuführen, das Sieden mit Wasser ist, enthalten alte Knochen denselben schon in löslicher Gestalt. Auch Scheurer-Kestner sagt in seiner Untersuchung der im Lehm von Eguisheim gefundenen Menschenreste, Bull. de la So-

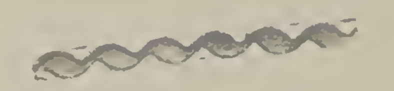
ciété d'hist. natur. de Colmar 1865—66, dass ein Theil des Knorpels alter Knochen eine Veränderung erleide und in verdünnter Salzsäure, wie im Wasser löslich sei, er nennt ihn Osséine oder Gélatine modifiée. Die Beobachtung von v. Bibra war ihm unbekannt geblieben und er sagt desshalb mit Unrecht, dass die Löslichkeit eines Theils des Knorpels bisher den Chemikern entgangen sei. Mit Recht hebt er aber hervor, dass, da der veränderte Knorpel in Wasser löslich sei, er nur aus solchen Knochen werde erhalten werden können, die von dichter Erde umschlossen eine geschützte Lage hatten. Er giebt an, dass, wenn man in verdünnter Salzsäure (6^0 Beaumé) einen fossilen Knochen bis zur Lösung der Mineralsubstanzen hat liegen lassen und dann die Flüssigkeit eindampft und den Rückstand auf dem Platinbleche glüht, derselbe einen Geruch nach gebranntem Horn entwickle. Es ist auffallend, dass Scheurer-Kestner von den klebenden Eigenschaften des gelösten Knorpels nicht spricht, und denselben nicht als Leim bezeichnet. Die Menge des löslichen Knorpels ist oft grösser als die des unveränderten Knorpels. Er fand in einem modernen menschlichen Scheitelbein 65,3 mineralische Substanzen und 34,7 organische Materie, in dem Schädel von Eguisheim 15,4 % organische Materie und zwar unveränderten Knorpel 3,1, löslichen Knorpel 12,3. In dem Scheitelbein aus einem gallo-römischen Grabe waren 84,86 Mineralsubstanzen und 15,14 organische Materie enthalten, von dieser waren 73,5 % unveränderter Knorpel und 26,5 löslicher Knorpel. Ein Schädel aus dem 2. oder 3. Jahrh. enthielt 87,79 Mineralsubstanzen und 12,21 organ. Materie, hiervon waren 72,9 unveränderter Knorpel und 27,1 löslicher Knorpel. Zwei Schädel aus merowingischen Gräbern enthielten 20,01 und 25,85 % organische Materie, beim ersten betrug der unveränderte Knorpel 93,5, der lösliche nur 6,5 % derselben, beim zweiten der erste 72,5, der zweite 27,5 %. Fossile Knochen vom Hirsch und Pferd aus dem Löss von Eguisheim enthielten noch 10,84 und 14,19 organische Materie, davon waren 39,2 und 29,6 % unveränderter und 60,8 und 70,4 löslicher Knorpel. Ein Knochen vom Höhlenbär enthielt 9,78 % organische Materie,

zwei Knochen vom Mammuth 7,21 und 14,77 organische Materie, hiervon waren 20 % unveränderter und 80 % löslicher Knorpel. Man sieht, dass mit einer Ausnahme, die desshalb zweifelhaft ist, die Menge des löslichen Knorpels mit dem Alter der Knochen zunimmt. Das von Richard Owen kürzlich beschriebene menschliche Skelet von Tilbury enthält nach der Analyse von W. Flight 11,63 unveränderten Knorpel. Nach der Untersuchung des Herrn Dr. W. von der Marck hinterliess eine menschliche Rippe aus der Andernacher vorgeschichtlichen Ansiedlung 9,77 % Knorpel, ein jüngerer Knochen aus Gräbern der Bimssteinschicht nur 6,25 % nach Behandlung mit Salzsäure.

Ein Stück vom Condylus des Schädels von Winaric, das zwei Tage in verdünnter Salzsäure gelegen, lässt die Haversischen Kanäle auf dem Durchschnitt mit scharfer Umgrenzung erkennen, man sieht die sie umgebenden koncentrischen Ringe und die Knochenknörperchen, diese sind undeutlich, einige zeigen sich als leere spindelförmige Zellen. In einigen sieht man deutlich die von ihnen ausgehenden Kanälchen im Querschnitt. Viele losgelöste Lamellen des Knochengewebes sind mit feinen Löchern durchbohrt. Die Erhaltung der Struktur ist besser, als sie gewöhnlich bei quaternären Thierknochen aus dem Lehm sich findet. Das mit Salzsäure behandelte Knochenstück des Schädels hinterliess 25 % trocknen Knorpel, der nicht im mindesten klebte. Ein Knochensplitter des Rhinoceros aus demselben Löss von Winaric enthielt 9,4 %, ein solcher aus dem Lehm von Podbaba 12,5 % trocknen Knorpel. Der stark klebende Knorpel von beiden löste sich in zwei Tagen in der mit $^2/_3$ Wasser verdünnten Salzsäure gänzlich auf. Die sehr verschiedene Farbe des Schädels und der mir gesandten Thierknochen aus derselben Lagerstätte lässt schon vermuthen, dass sie nicht immer in gleicher Erde gelagert waren. Der grössere Gehalt des Schädels von Winaric an organischer Materie im Vergleich zu dem eines fossilen Thierknochens derselben Lössablagerung gestattet nicht, den Menschen von Winaric für einen Zeitgenossen des letzteren zu halten. Der Schädel von Podbaba ist dem des letzteren so ähnlich, dass, obgleich die chemische Zusammensetzung desselben



Lith. Jnst. v. A. Henry, Bonn.



nicht bestimmt worden ist, doch vermuthet werden kann, sie werde sich ähnlich verhalten. Doch gehört der Schädel von Podbaba, der wegen seiner einfacheren Nähte, seiner geringeren Breite, seiner niedrigeren Schläfenschuppe roher gebildet ist als der von Winaric, vielleicht einer etwas älteren Zeit an. Die chemische Untersuchung, welche zu diesem Ergebniss geführt hat, schliesst indessen die Möglichkeit nicht aus, dass die Männer von Podbaba und Winaric die letzten der jetzt verschwundenen quaternären Thiere und zwar das Mammuth und Rennthier in Böhmen noch gesehen haben. Dafür spricht die rohe Bildung beider und manche Uebereinstimmung, die der Schädel von Winaric mit denen von Cromagnon und Steeten aufweist. Dass die quaternären Thiere einige Jahrtausende lang die Wälder und Steppen Europas bewohnten, das ergiebt sich aus der Mächtigkeit der Anschwemmungen dieser Periode.

Erklärung der Tafel VIII.

Fig. 1. Ansicht des Schädels von Podbaba, von der linken Seite nach der von Prof. Dr. Fritsch veröffentlichten Zeichnung. Doch steht derselbe auf einer andern Horizontale, wodurch sein Stirnwinkel etwas vergrössert ist und das vom Bregma herabfallende Loth vor der Spitze des Zitzenfortsatzes vorbeigeht. Der Schädel ist um $4^1/_2$ mm mehr als in halber Grösse dargestellt.

Fig. 2. Ansicht des Schädels von Winaric. Es ist hier, weil die linke Seite des Schädels unvollständig ist, die rechte Seite desselben als linke gezeichnet. Dadurch ist der Vergleich beider mit dem Gesichte nach derselben Seite gerichteten Schädel erleichtert. Der Schädel ist um 1 mm mehr als in halber Grösse dargestellt.

Die Beziehungen zwischen Regenfall und Wald in Indien.

Von

Dr. D. Brandis.

Die folgenden Mittheilungen wurden in der allgemeinen Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde am 5. Januar 1885 gemacht, mit Bezugnahme auf die Anwesenheit als Gast des Herrn H. F. Blanford, des Begründers der meteorologischen Reichsanstalt in British Ostindien, der noch derselben vorsteht und jetzt auf kurzen Urlaub nach Europa gekommen ist.

In Betreff der Karte, welche zur Erläuterung der Regenzonen diente, und die in verkleinertem Maassstabe diesem Berichte beigegeben ist, mag es vergönnt sein Folgendes zu bemerken: Die Veranlassung gab eine im Jahre 1872 (während ich in Kew mit der Bearbeitung einer Forstflora des nordwestlichen und Central-Indiens beschäftigt war), an mich gerichtete Aufforderung, in der geographischen Section der „British Association for the advancement of science", die in dem Jahre in Brighton ihre Zusammenkunft hielt, über die Beziehungen zwischen Waldvegetation und Regen in Indien einen Vortrag zu halten. Aus allen mir damals zugänglichen Publicationen wurden die Regenfall data zusammengestellt und das Resultat war eine Karte, in

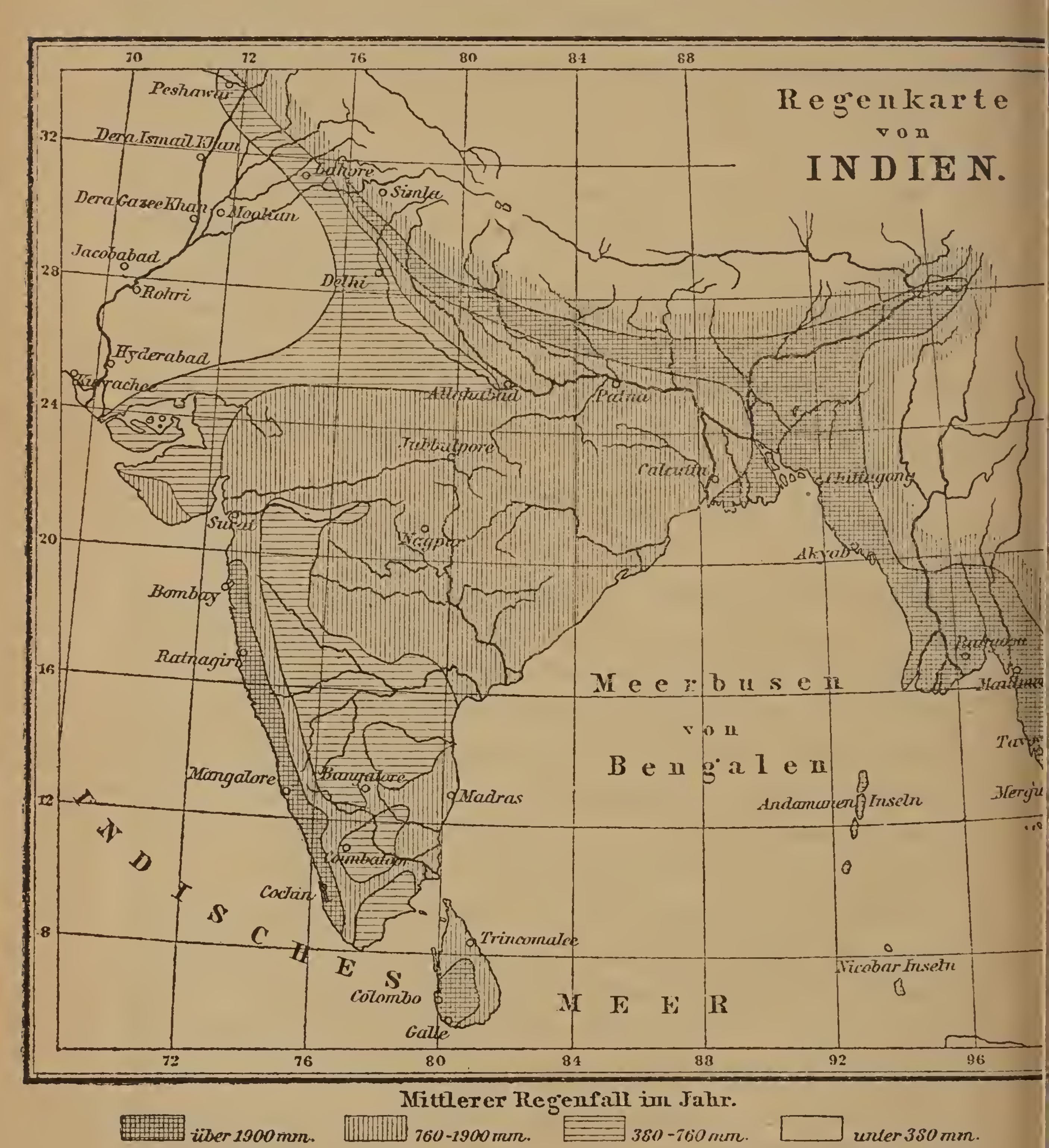
welcher die vier Zonen des mittleren jährlichen Regenfalls dargestellt wurden. Bei dieser Arbeit hatte ich den freundlichen Rath von General R. Strachey, der als Staatssekretär im Indischen Ministerium für öffentliche Arbeiten die ersten durchgreifenden Maassregeln für die Organisation des Forstwesens veranlasst hatte, und der für das Studium der physicalischen Geographie von Indien sowie für den Ausbau der Eisenbahnen und Bewässerungsanstalten Grosses geleistet hat.

Der in Brighton gehaltene Vortrag mit der Karte wurden October 1872 in der Zeitschrift „Ocean Highways" veröffentlicht, und später in den Verhandlungen des Schottischen Forstvereins (Transactions of the Scottish Arboricultural Society 1873) sowie in der indischen Forstzeitschrift (Indian Forester 1883) abgedruckt. Eine deutsche Bearbeitung erschien in Burckhardt's Aus dem Walde 1877 Heft VIII.

Im April 1874 kehrte ich nach Indien zurück und habe seitdem bis Januar 1883 auf meinen Inspektionsreisen die Waldgegenden der meisten Provinzen von neuem besucht. Dadurch bin ich in den Stand gesetzt worden, meine früher gewonnenen Anschauungen über die Beziehungen zwischen Regenfall und Waldvegetation zu vervollständigen. Mittlerweile wurde die meteorologische Reichsanstalt gegründet und Herrn Blanford verdanke ich die auf die neuesten Zusammenstellungen begründete Bearbeitung der von mir 1872 aufgestellten Regenzonen.

Soweit die klimatischen Bedingungen reichen, wird, wenn man von den höheren Gebirgen absieht, der Charakter der Vegetation und besonders der Waldvegetation in Ostindien in erster Linie durch die Feuchtigkeit und zwar hauptsächlich durch den Regen beeinflusst. Dies ist begreiflich in einem Lande, das zwischen dem 8. und 35. Grade nördlicher Breite liegt. Die mittlere Lufttemperatur des Januar ist im Norden 12°, während sie im Süden der Vorderindischen Halbinsel, sowie in Burma, an der Westküste von Hinterindien, 25° Celsius beträgt. Im Juli ist das niedrigste Monatsmittel (25° C.) gleich dem höchsten

Monatsmittel im Januar und zwar, finden wir es an der Westküste von Vorder- und Hinterindien, wo die Regenzeit im Juli ihren Höhenpunkt erreicht, der Himmel mit dichten Wolken bedeckt ist, und die Sonne nur selten hervorbricht. Die höchste mittlere Temperatur dieses



Mittlerer Regenfall im Jahr.

Monats finden wir im Nordwesten von Indien, im nördlichen Sind und den daran stossenden Gegenden des Punjab, wo die Sommerregen unsicher und spärlich sind, und der Sonnenbrand selten durch Wolken gemildert wird.

Für Mooltan ist das Mittel 14jähriger zuverlässiger Beobachtungen für den Juni 94,4°, für den Juli 91,7° Fahrenheit (34,6° und 33,2° C.), während in Jacobabad, westlich vom Indus, 6jährige Beobachtungen 95,5° im Juni, und 94° im Juli ergeben haben (35,2° und 34,4° C.) Vergleicht man mit diesen Ziffern die mittlere Lufttemperatur von Deutschland, die im Januar zwischen —4° und +4° und im Juli zwischen 16° und 20° des hundertteiligen Thermometers liegt, so begreift man, dass in Ostindien unter den klimatischen Faktoren das Maass der Feuchtigkeit, das den Pflanzen zu Gebote steht, eine höhere Stelle einnimmt als bei uns.

Nicht in allen Fällen wird die zum Leben erforderderliche Feuchtigkeit den Pflanzen durch den Regen zugeführt. Es giebt bedeutende Waldstrecken in den indischen Ebnen, wo die Existenz der Bäume nur durch Ueberfluthung oder Bewässerung des Bodens möglich ist und von einigen Culturpflanzen, wie *Dolichos biflorus*, Linn., die Zwergbohne der trockeneren Gegenden des Dekkan, sagt der Landmann in jenen Gegenden mit Recht, dass sie vom Thau ernährt werden. Auch findet man in den dürren Gebieten des nordwestlichen Indiens, wo der Regen höchst spärlich und unregelmässig ist und nicht selten ganz ausbleibt, manche Sträucher und Bäume, die auf trockenem steinigen Boden Gebüsche und, wenn auch ärmliche, Waldbestände bilden.

Um die Beziehungen zwischen der Waldvegetation und dem Regenfall zu studiren, empfiehlt es sich, vier Gebiete zu unterscheiden, das feuchte Gebiet mit einem mittleren jährlichen Regenfall von mehr als 75 Zoll (1900 mm), das mittlere Gebiet, in dem der Regen zwischen 30 und 75 Zoll beträgt, das trockne mit 15 bis 30 Zoll und das dürre Gebiet, in dem weniger als 15 Zoll (380 mm) im Jahre fallen. Das feuchte Gebiet besteht aus zwei getrennten Zonen, der westlichen und östlichen. Die westliche feuchte Zone bildet einen schmalen Streifen an der Westküste der vorderindischen Halbinsel von Bombay bis in die Nähe des Cap Comorin. Diese Zone begreift die Gegend zwischen

der Küste und dem Ghatgebirge, bis auf die Höhe des Gebirges. An der Küste nimmt der Regenfall von Norden nach Süden zu, bis er unter dem 13° N. B. seine grösste Höhe erreicht, und dann weiter nach Süden, gegen das Cap Comorin hin wieder abnimmt. Surat (21° 12′ n. B.), welches nördlich ausserhalb der feuchten Zone liegt, hat 41 Zoll, Bombay 75, Ratnagiri 104, Mangalore (12° 50′ n. B.) 133, Cochin (10° n. B.) 114 und Cap Comorin nur 28 Zoll im Jahre. Diese Regengüsse fallen während der 6 Sommermonate, vom Mai bis October. In Mangalore zum Beispiel haben 29jährige Beobachtungen die folgenden Mittelwerthe ergeben:

Sommermonate, Mai—October	128,00	Zoll
November	1,84	„
December—März	0,98	„
April	2,18	„
Jahr Regenhöhe	133,00	Zoll.

Diese, wie die meisten der hier angeführten meteorolog. Daten sind dem letzten veröffentlichten Jahresberichte des Herrn Blanford (Report on the Meteorology of India in 1882) entnommen. Wie bekannt, kommen diese Sommerregen mit den Südwestmonsoon, und wenn die warmen mit Feuchtigkeit gesättigten Luftströme gegen die nur 50—70 Kilometer von der Küste entfernten steilen Abhänge des Ghatgebirges stossen, so werden sie gezwungen emporzusteigen und sich auszudehnen. Sie kühlen sich ab und die Folge sind heftige Niederschläge auf der Höhe der Ghats. So hat Mahableshwar (18° n. B.) das, 70 Kilometer von der Küste entfernt, 4300 engl. Fuss (1310 m) über dem Meere, auf der Kante des Ghatgebirges liegt, einen Regenfall (Mittel von 28 Jahren) von 257 Zoll oder 6528 mm, und von dieser Regenmenge fallen 253 Zoll in den 5 Monaten von Juni bis October. Mahableshwar ist die Bergstation, in der die Familien vieler höherer Beamten sowie wohlhabender Kaufleute aus Bombay und Poona die heisse Jahreszeit zubringen. Im Anfang Juni beginnt hier der Monsoon und das Wetter ist dann so stürmisch und nass, dass der Ort ganz verlassen wird. Die feuchte Zone er-

streckt sich nicht weit nach Osten in das Innere. Von der Kante des Ghatgebirges senkt das Land sich allmählig in die Hochebene des Dekkan, die von Gebirgszügen durchzogen wird, und in der die Thalsoolen und Ebenen eine mittlere Seehöhe von 1700 bis 1900 Fuss haben. 16 Kilometer östlich von Mahableshwar liegt Panchgunny, 4000 Fuss hoch, mit einem Regenfall von nur 50 Zoll, und Poona (1850 Fuss hoch), die grösste Stadt des Dekkan, 48 Kilometer vom Rande der Ghats entfernt, hat einen mittleren jährlichen Regenfall von nur 29,5 engl. Zoll. So rasch ist die Abnahme des Regenfalls nach Osten zu, wenn man sich von der Kante des Ghatgebirges entfernt. Dem entspricht auch der Wechsel in der Vegetation. Zwar treten uns hier einige Erscheinungen entgegen, die auf den ersten Anblick wohl geeignet sind, den Glauben an die befruchtende Kraft der grossen Regenmenge zu erschüttern. Wenn man in Mahableshwar am Rande der beinahe senkrecht abfallenden Trappfelsen steht, so sieht man unter sich das fast ganz kahle Hügelland des Ratnagiri-Distriktes, das den Raum zwischen den Ghats und der Küste einnimmt. In den Thälern, die sich von den Bergen nach der Küste hinziehen, sind Reisfelder und Haine von Palmen und Mangobäumen, aber die Hügel zwischen den Thälern sind kahl; sie sind zum grossen Theile durch lang fortgesetzte Brandwirthschaft von Wald entblösst worden. Ratnagiri ist einer der am dichtesten bevölkerten Distrikte an der Westküste der Halbinsel, und die Entwaldung ist noch dadurch befördert worden, dass der grösste Theil des Landes Privateigenthum ist. Wo sich in schwer zugänglichen Schluchten der Wald erhalten hat, ist die Vegetation üppig und mannigfaltig.

Den Reichthum der Vegetation der westlichen feuchten Zone sieht man in den nordöstlich von Bombay am Fuss des Ghatgebirges gelegenen Waldgegenden, die sich bis in die Nähe des Taptee-Flusses (21° n. B.) hinziehn. Diese Wälder, in denen Teak (*Tectona grandis*) der wichtigste Baum ist, bestehen meist aus Arten, die während der trocknen Jahreszeit ihr Laub verlieren. Die dichten immergrünen

Wälder der feuchten Zone beginnen südlich vom Ratnagiri-Distrikt, sie nehmen in Kanara, Malabar und Travaneore grosse Strecken am Fuss des Ghatgebirges ein und auf der Höhe des Ghats sowie auf den höheren Bergzügen, die wie die Nilgiris und Anamalays sich von der Ghatkette nach Osten zu abzweigen. Mahableshwar und die Abhänge umher sind auch mit immergrünem Walde bestanden, der einige Meilen nach Osten zu, wo das Klima trockner wird, dem Mischwalde Platz macht, welcher in der trocknen Jahreszeit seine Blätter verliert. Auf dem den Winden sehr ausgesetzten Plateau von Mahableshwar freilich, sowie anderwärts auf der Kante der Ghats bleiben die Bäume nur klein und zeigen ein langsames Wachsthum, aber in geschützten Niederungen und Thälern ist der dichte immergrüne Wald der feuchten Zone üppig entwickelt, und er besteht, ausser Laurineen, Eugenia und wilden Mangobäumen, aus Anonaceen und anderen der tropischen Vegetation angehörigen Familien. *Caryota urens*, die schöne Fiederpalme dieser immergrünen Waldungen, erstreckt sich nach Norden bis in die Nähe von Mahableshwar. Die Mannigfaltigkeit dieser immergrünen Waldungen nimmt nach Süden zu, und sie erreichen ihre höchste Entwicklung an den westlichen Abhängen von Coorg, Wynad und der Nilgiris, dem Theil der Küste gegenüber, wo der Regenfall am höchsten ist. Ausgedehnte Waldungen mit einer mittleren Baumhöhe von 200 Fuss (61 Meter) sind hier nicht selten, der Raum zwischen den Stämmen ist ausgefüllt nicht nur von dichtem Gesträuch, in dem Arten von Strobilanthes, einer Acanthaceen-Gattung mit grossen schönen Blüthen, eine Hauptrolle spielen, sondern auch von jungen Bäumen, deren Eltern über ihnen das dichteste Dach bilden. Die Bäume dieses Waldes, so wie die Sträucher, welche das Unterholz bilden sind alles schattenliebende Pflanzen, die wie bei uns die Stechpalme und die Weisstanne, im dichten Waldesdunkel leben können. Entsteht eine Lücke durch den Fall eines der Baumriesen, so wachsen die jungen Bäume heran, unterdrücken das Unterholz, das eine Zeitlang in der Lich-

tung sich breit machte, und indem sie dem Lichte zustreben, so treiben sie sich gegenseitig zu einer grossen Höhe empor, in einem Kampfe, in dem der schwächere dem stärkeren unterliegt. Ausser den schon genannten Familien sind in den südlicheren Gegenden der Westküste, Guttiferen, Dipterocarpeen, Meliaceen, Leguminosen, Rubiaceen, Euphorbiaceen und Urticaceen ganz besonders vertreten. An manchen Orten geben baumartige Farrenkräuter, Palmen und Bambusarten dem Walde ein eigenthümliches Gepräge. Ceylon, obwohl britische Colonie, gehört nicht zum Indischen Reiche, auf das sich die gegenwärtigen Mittheilungen beschränken. Von der Waldvegetation in Ceylon habe ich keine eigene Anschauung. Hooker (Flora Indica, Introd. pag. 120) erklärt die Flora von Ceylon als im Ganzen identisch mit der der vorderindischen Halbinsel. Dennoch hat sie manche sehr wichtige Eigenthümlichkeiten, unter anderen die beträchtliche Anzahl der endemischen Dipterocarpeen und Ebenaceen.

Wenn man von den Nadelhölzern und immergrünen Eichen der höheren Gebirge absieht, so kann man die dichten immergrünen Waldungen Indiens als ein Merkmal der feuchten Zone bezeichnen. Indessen finden sich Bestände, die zum Theile ebenfalls aus immergrünen Bäumen zusammen gesetzt sind, auch hie und da, wo der mittlere jährliche Regenfall geringer ist als 75 Zoll. So auf den Shevaroys, Javadis und anderen Gebirgen im südlichen Vorderindien mit einem Regenfall von 50 bis 60 Zoll. An der Coromandelküste, südlich und nördlich von Madras sind ausgedehnte Strecken mit halb immergrünem Gebüsch bestockt, obgleich der jährliche Regenfall nur 30—50 Zoll beträgt. Dies aber sind unwesentliche Ausnahmen von der allgemeinen Regel.

Wälder, die in der heissen Jahreszeit blattlos sind, nehmen übrigens einen grossen Theil des unbebauten Landes auch in der feuchten Zone ein. Die Arten sind verschieden von denen der immergrünen Wälder, sie finden sich jenseits der Grenze der feuchten Zone und erstrecken sich, mit einigen Modifikationen in Bezug auf ihre Zu-

sammensetzung, über die ganze mittlere Zone. Auf diese Waldform werden wir später zurückkommen.

Die östliche feuchte Zone beginnt im Norden am Südabhang des Dhauladhar, einer Kette des nordwestlichen Himalaya, die den fruchtbaren Distrikt von Kangra abschliesst. Am Südabhang dieser Kette in 32° 15′ n. B. liegt in einer Höhe von 6000 Fuss die Gesundheitsstation Dharmsala, deren Regenfall im Mittel von 24 Jahren 126,5 Zoll beträgt. Von hier zieht sich die feuchte Zone als ein schmaler Streifen nach Südosten, den äusseren Ketten des Himalaya-Gebirges entlang. Simla (7020′ Seehöhe), 45 km vom Fuss des Gebirges entfernt, dessen Regenhöhe im Mittel von 21 Jahren 70 Zoll beträgt, liegt an der Grenze dieses schmalen Gürtels, Mussoorie (30° 20′ n. B. und 7000′ Seehöhe), am Rande der äussersten Kette, an deren Fuss das fruchtbare und mit wohlgepflegtem Walde bestockte Thal von Dehra Dun liegt, hat 95,5 Zoll, während Dehra Dun selbst, wo die trigonometrische Reichsvermessungsanstalt ist, und seit 1878 die indische Forstschule besteht, 73 Zoll hat. Nach dem Innern des Himalaya-Gebirges zu wird das Klima trockner. So hat Kotgurh am Sutlej (6000′), in grader Linie 42 km nordöstlich von Simla, einen Regenfall von nur 38 Zoll, während in Chakrata (7000′), 38 km nordwestlich von Mussoorie die Regenhöhe 61 Zoll beträgt. Nach Südosten wird der Regenfall heftiger. Darjeeling (27° 3′ n. B.), 7421 Fuss hoch, hat 121 Zoll und Julpigoree in der Ebene, 45 km vom Fuss des Gebirges entfernt, hat 128 Zoll. Zu gleicher Zeit erbreitert sich die Zone und begreift das ganze östliche Bengalen, die Provinz Assam und die Westküste von Hinterindien, so weit sie in britischem Besitz ist, mit Ausnahme eines Distriktes an der Nordgrenze von Pegu. An dieser Küste ist der Regenfall am heftigsten an den Orten, wo die Berge nahe am Meere sind. So hat Akyab (20° 28′ n. B.) 198 Zoll, Moulmein (16° 29′) 190 Zoll, während in Rangoon, das zwischen beiden in der Ebene liegt, der Regenfall nur 100,6 Zoll beträgt. Wie an der Westküste von Vorderindien erstreckt sich hier die Regenzeit über die 6 Sommermonate von Mai bis October. In Ran-

goon z. B. haben 13jährige Beobachtungen die folgenden Mittelwerthe ergeben:

Sommermonate, Mai—October,	Regenhöhe	95,0	Zoll
November	„	3,3	„
December—März	„	0,4	„
April	„	1,9	„
Jahr	Regenhöhe	100,6	Zoll.

Hier also, wie an der Westküste von Vorderindien, theilt sich das Jahr in eine Regenzeit und eine trockne Jahreszeit, jede von etwa 6 Monaten.

Assam hat heftige Frühlingsregen im März und April, so dass die trockne Jahreszeit nur 4 Monate dauert. Diese Frühlingsregen sind besonders ausgiebig im oberen Theile des Brahmaputrathales, wo in Folge dessen der Theebusch schon früh eine kräftige Blattentwicklung beginnt und die Theeernte ganz ungemein reich ist. In Dibrugarh (27° 30′ n. B.), das unter demselben Längengrade liegt, wie die Mündung des Irawaddi-Flusses in Burma, fallen in den 6 Sommermonaten vom Mai bis October 92 Zoll, im März und April 15,5 Zoll und in den übrigen 4 Monaten 6,5 Zoll, was im Jahre 114 Zoll ausmacht.

Viel höher ist aber der Regenfall auf dem südlichen Abhange der Khasia-Berge, welche das Thal des Brahmaputra gegen Süden begrenzen. Hier liegt, 4100 Fuss über dem Meere, der bekannte Ort Cherrapunji, mit einem Regenfall von 500 bis 600 Zoll. Könnte man den Regen sammeln und vor Verdunstung schützen, so würde im Jahr eine Wasserschicht von 14 Meter Höhe entstehen. Aber auch hier nimmt der Regenfall rasch nach dem Innern des Landes zu ab, und Shillong, 38 Kilometer nach Norden auf dem Plateau der Khasia-Berge gelegen, hat nur 87 Zoll.

Die östliche feuchte Zone erstreckt sich über eine weit grössere Anzahl von Längen- und Breitengraden als die westliche, und die Waldvegetation derselben zeigt daher auch eine weit grössere Mannigfaltigkeit. Die Waldungen der Nadelhölzer und immergrünen Eichen des nordwestlichen Himalaya lassen wir hier ausser Betracht,

denn sie erstrecken sich weit über die Grenzen der feuchten Zone hinaus. Abgesehen hiervon tritt es aber auf den ersten Blick hervor, dass in den Wäldern der östlichen feuchten Zone Eichen und Nadelhölzer vertreten sind, die in der westlichen Zone, so wie in Ceylon, ganz fehlen[1]). Hierauf hat schon 1855 Hooker hingewiesen (l. c. p. 120, 123 und 249). Die Wälder einer dreinadeligen Kiefer (*Pinus longifolia*) ziehen sich am Fusse und in den äussern Ketten des ganzen Himalaya-Gebirgs entlang, und eine andere ihr nahe verwandte Art (*Pinus Kasya*) bildet grosse Bestände auf den Khasia-Bergen, sowie auf den Bergen von British Burma, die sich zwischen den Flüssen Salween und Sitang erheben. Und in dem Thale des Thoungyeen-Flusses in 15° n. Lat. wächst in Dipterocarpus-Wäldern eine zweinadelige Kiefer, *Pinus Merkusii*, Junghuhn, die auch von Sumatra und Borneo bekannt ist. Sie ist nahe verwandt mit *Pinus Massoniana*, Lambert, auch *P. sinensis* genannt, die in China und Hongkong vorkömmt, und mit *Pinus Thunbergii*, Parlatore (*P. Massoniana*, Sieb. et Zucc.), der Schwarzkiefer Japans.

Allein in dem Distrikt von Darjeeling sind 7 Eichenarten bekannt, von denen zwei in den Wäldern am Fusse des Gebirges und 5 über 5000 Fuss vorkommen. In der vortrefflichen Forstflora von British Burma zählte der verstorbene Sulpiz Kurz 16 Species auf, und ausser diesen sind in der feuchten Zone des östlichen Indiens mehrere Arten der den Eichen sehr nahe verwandten und im Habitus ähnlichen Gattung *Castanopsis,* die auch im westlichen Indien ganz fehlt.

Mehrere Pflanzenfamilien, die in beiden feuchten Zonen sich finden, sind in der östlichen viel stärker vertreten. Bemerkenswerth sind die Bambusen, die den Waldungen in Burma und Assam in viel höherem Grade ein bestimmtes Gepräge geben, als im westlichen Indien. Auch die Palmenarten sind viel zahlreicher im Osten. Von der Familie der Magnoliaceen gibt es in der westlichen Halbinsel nur zwei

---

1) Mit Ausnahme von *Podocarpus latifolia* Wall., den Beddome auf den Bergen in Tinnevelly gefunden hat.

Bäume, *Michelia Champaca*, die in den Ghatwäldern wild wächst und wegen ihrer wohlriechenden orangefarbenen Blüthen in ganz Indien angebaut wird, und die schöne *Michelia nilagirica*, die mit ihrer Fülle von schneeweissen Blüthen im Herbst eine Zierde der Nilgiris ist. Dagegen hat, ohne Sträucher und Kettersträucher zu rechnen, die östliche feuchte Zone 7 Species von *Michelia*, 2 *Manglietia* 4 *Magnolia* und 3 *Talauma*. In dieser Zone müssen wir aber, abgesehen von dem nordwestlichen Himalaya, das eine ganz andere Waldvegetation hat, zwei schon längst anerkannte in ihrer Vegetation sehr verschiedene Gebiete unterscheiden, nämlich im Norden das östliche Himalaya mit den Noga-[1]), Khasia- und Garo-Bergen und den Thälern von Assam, Silhet und Cachar, und im Süden die Küstenprovinzen von British Burma, Arracan, Pegu und Tenasserim. Der Kürze halber wollen wir das erstere als das nordöstliche Gebiet, das letztere als das Gebiet von Burma bezeichnen. Zwischen beiden liegen die Distrikte von Tipperah und Chittagong, welche den Uebergang vermitteln.

Es ist bekannt, dass die Waldvegetation des nordöstlichen Gebietes eine grosse Verwandtschaft mit der von China und Japan hat, während die Flora von Burma sich an die von Siam, Malacca und des Indischen Archipelagus anschliesst.

Die Magnoliaceen sind hauptsächlich im nordöstlichen Gebiet vertreten, weniger in Burma. Von anderen Familien, die zum grossen Theil aus baumartigen Gewächsen der feuchten Zone bestehen, sind die Dilleniaceen am meisten vertreten in Burma und den angrenzenden Florengebieten Hinterindiens, einige sind endemisch in Ceylon und nur die folgenden Arten finden sich in der nordöstlichen Zone und in Vorderindien: *Dillenia aurea* in Burma und in den feuchten Wäldern am Fuss des Himalaya bis zum Sardaflusse, *Dillenia pentagyna* in Burma, in den Wäldern am Fuss des Himalaya bis zum Sarda, und (in der mittleren Feuchtigkeitszone) in Central - Indien und der vorderindischen Halbinsel. *Dillenia indica*, durch sein

1) Noga, nicht Naga, ist der richtige Name.

schönes immergrünes Laub und die grossen weissen Blüthen ausgezeichnet, findet sich in den feuchten Gegenden Indiens und auch im malayischen Archipelagus. Eine Art (*D. scabrella*) ist endemisch in dem nordöstlichen feuchten Gebiet, und *Dillenia bracteata* ist auf die Berge an der Ostseite der Halbinsel (Kambakum und Veligondas), beschränkt die in der mittleren Feuchtigkeitszone liegen. Viele Arten dieser Gattung sind blattlos gegen das Ende der trockenen Jahreszeit. Die, meist immergrünen, Guttiferen sind am zahlreichsten in Burma vertreten, weniger im nordöstlichen Gebiet, der westlichen feuchten Zone und in Ceylon. *Mesua ferrea*, einer der schönsten Bäumen Indiens, mit dunkelgrünen glänzenden Blättern und grossen weissen Blüthen, dessen junge Triebe im Frühjahr dem Laub einen eigenthümlichen purpurnen Schiller geben, ist die Zierde des immergrünen Waldes in den feuchten Zonen in Assam, Burma und an den feuchten und warmen Abhängen der Nilgiris in Vorderindien. *Calophyllum inophyllum*, ein grosser immergrüner Baum mit weitem Verbreitungsbezirk findet sich in Burma, der westlichen feuchten Zone, und erstreckt sich über den malayischen Archipel bis in das tropische Australien und die Inseln des stillen Oceans.

Die Ternstroemiaceen (meist immergrün) sind zahlreich in Burma und dem nordöstlichen Gebiet vertreten, eine kleinere Anzahl findet sich in Ceylon und nur zwei Arten in der vorderindischen Halbinsel, *Ternstroemia japonica* mit hellgelben, Camellia ähnlichen Blüthen, der auf den Nilgiris und den Bergen bei Moulmein wächst und sich auch in Sumatra, China und Japan findet, sowie *Eurya japonica*, ein grosser Strauch, der sich über beide feuchte Zonen Indiens erstreckt, sowie in Japan und auf den Fiji-Inseln sich findet.

Von den Dipterocarpeen zählt Kurz in Burma allein 21 Bäume auf. Ceylon ist reich an endemischen Arten, während in der vorderindischen Halbinsel nur 9 Bäume sich finden, von denen 8 endemisch sind. Eine Species, (*Shorea robusta*) gehört den Wäldern am Fuss des Himalaya an und hat einen zweiten, südlichen Verbreitungsbezirk in Centralindien und im Norden der Halbinsel. Ausser

Shorea robusta giebt es im nordöstlichen feuchten Gebiete nur einige Arten dieser Familie.

Von den Ebenaceen beschreibt C. B. Clarke im dritten Bande der „Flora of British India" aus einer Gesammtzahl von 68 Arten, 13 Arten die in Ceylon endemisch sind. In Burma und Malacca sind 29, von denen 2 auch in Assam und einige im malayischen Archipel vorkommen. Der vorderindischen Halbinsel sind 18 Arten eigenthümlich von denen sich 3 auch in Ceylon finden. Zwei Arten sind endemisch in der nordöstlichen feuchten Zone (Silhet und Khasia) und die 6 übrigen Arten haben einen weiteren Verbreitungsbezirk. Von diesen will ich zwei Species erwähnen: *Diospyros Embryopteris* und *Maba buxifolia*. Die erstere Art, ein kleiner Baum mit grossen glänzend dunkelgrünen Blättern, trägt grosse runde Früchte voll eines schleimigen Gummi, das zu vielen Zwecken gebraucht wird, und findet sich in den feuchten Gegenden durch ganz Indien, in Siam und dem Malayischen Archipel. *Maba buxifolia* ist ein immergrüner Busch, häufig im südlichen Theil der vorderindischen Halbinsel, in Ceylon und Burma, der sich nach Osten durch den Malayischen Archipel bis zu den Philippinen und das tropische Australien erstreckt und westlich in Madagascar und dem tropischen Afrika sich findet.

Von Bäumen der feuchten Zone aus anderen Familien mag hier erwähnt werden *Ficus elastica*, der das Assam-Caoutchouc liefert, das aus Calcutta ausgeführt wird. In Indien findet er sich nur in den Bergen, die das Brahmaputra-Thal umgeben. Er wächst am oberen Irawaddi im Königreich Burma und in den Bergen, welche die Ostgrenze Indiens bilden, fehlt aber in den Küstenprovinzen von Burma, und er ist bis jetzt nicht südlich vom 22° n. B. gefunden worden. Dagegen scheint kein Zweifel zu sein, das er in Java einheimisch ist.

Ein Baum mit sehr weiter Verbreitung ist *Alstonia scholaris*, leicht an seinen quirlförmig gestellten Aesten erkenntlich. In Indien findet er sich in beiden feuchten Zonen, bis an den Sardafluss am Fuss des Himalaya. Nach Osten erstreckt er sich durch die Malayischen Inseln

bis zum tropischen Australien und nach Westen bis ins tropische Africa.

Von den Proteaceen, die mit wenigen Ausnahmen auf Australien und das südlichste Afriha beschränkt sind, sind in Burma mehrere Arten der Gattung *Helicia,* und zwei, *Helicia robusta* Wall. und *Helicia nilagirica,* Bedd. finden sich in der westlichen feuchten Zone. Wie bekannt, kennt man eine Species dieser Gattung aus Japan.

Aus der australischen Familie der *Casuarineae* wächst *Casuarina equisetifolia* an der Küste von Burma bis nach Chittagong, und erstreckt sich über die Malayischen Inseln bis nach Australien.

Der Teakbaum selbst und viele seiner Genossen, welche die im Winter blattlosen Wälder der feuchten Zone bilden, finden sich in der westlichen, so wie in der östlichen feuchten Zone, erstrecken sich aber auch in die mittlere Zone.

An die beiden feuchten Zonen schliesst sich die mittlere Zone an, mit einem mittleren jährlichen Regenfall zwischen 30 und 75 Zoll (760 bis 1900 mm). Fast die Hälfte des Areals von British Ostindien gehört der mittleren Zone an.

Dieses ausgedehnte Gebiet begreift Gegenden von grösserer und geringerer Feuchtigkeit, die demzufolge auch grosse Verschiedenheit in der Vegetation zeigen. Indessen kommt hier auch die Temperatur, die durch die geographische Breite bedingt wird, in Betracht. Der Teakbaum, der, wie schon erwähnt, auch in diesem Gebiete vorkommt, findet in der vorder- wie in der hinterindischen Halbinsel bei 24° n. B. seine Grenze. Weiter nördlich wird er noch in Gärten gezogen, und hie und da (wie in Assam) hat man kleine Bestände angepflanzt, aber ein Waldbaum ist er dort nicht, ohne Pflege würde er im Walde sich nicht erhalten, denn andere Arten, die in einem verhältnissmässig kühlen Klima sich wohl fühlen, würden ihm den Platz streitig machen. Daher findet sich der Teakbaum nicht in dem Waldgürtel, der sich dem Fusse des Himalaya-Gebirges entlang zieht, und dasselbe gilt von mehren anderen Bäumen der vorderindischen Halbinsel. Als Beispiele mögen dienen:

Ailanthus excelsa, dem chinesischen *Ailanthus glandulosa* nahe verwandt, drei Meliaceen: *Soymida febrifuga, Chickrassia tabularis* und *Chloroxylon Swietenia*; vier Leguminosen: *Pterocarpus santalinus, Hardwickia binata, Albizzia amara* und *Xylia dolabriformis.* Ferner *Mimusops indica, Bassia longifolia, Premna tomentosa, Stereospermum xylocarpum* und *Lebidieropsis orbicularis.* Von diesen finden sich nur *Premna* (*Kyon nalin*) und *Xylia* in Burma, das letztere als Eisenholz oder Pynkadoe bekannt, von den übrigen Arten sind 5 auf die vorderindische Halbinsel beschränkt, die anderen finden sich auch in Ceylon. *Ailanthus excelsa* kömmt in Queensland vor, und *Xylia dolabriformis* findet sich in Singapore und auf den Philippinen.

Auf der anderen Seite gibt es manche Arten, die nur dem nördlichen Theile dieses Gebietes angehören. Von diesen sind einige, wie *Dalbergia Sissoo*, ganz auf den Fuss des Himalaya-Gebirges beschränkt, und finden sich nicht südlich von der grossen gangetischen Ebene. Diesen werthvollen Nutzholzbaum hat man seit Kurzem mit Erfolg im Süden der Halbinsel angebaut. Andere Arten finden sich in dem Waldgürtel am Fuss des Himalaya-Gebirges und auch in der Halbinsel, sind aber auf Vorderindien beschränkt und fehlen in Burma. Von diesen nenne ich *Lagerstroemia parviflora* (Nordgrenze am Jumnaflusse); *Anogeissus latifolia* (bis zum Ravi); *Terminalia Arjuna* (Ganges), *Saccopetalum tomentosum* (Nordgrenze in Oudh), *Cochlospermum Gossypium* (bis zum Sarda), *Feronia Elephantum* (Ravi), *Boswellia serrata* (Sutlej), *Elaeodendron Roxburghii* (Ravi), *Semecarpus Anacardium* (Sutlej) findet sich auch in Chittagong. *Bassia latifolia* (bis zum Ramgunga zwischen Sarda und Ganges), und von Leguminosen; *Ougeinia dalbergioides* (Sutlej); *Dalbergia latifolia* (Oudh), *paniculata* (Jumna); *Bauhinia retusa* (Bias). Der wichtigste Baum aus dieser Kategorie ist der Sálbaum, *Shorea robusta*, der in der feuchten und mittleren Zone ausgedehnte, zum grossen Theile aus dieser Art bestehende Waldungen — beides am Fusse des Himalaya-Gebirges und im Innern der Halbinsel — bildet, aber in Burma fehlt, wo *Dipterocarpus tuberculatus* (Eng) in ähnlichen Beständen

vorherrschend grosse Strecken bedeckt. Im Süden findet Sal seine Grenze an der Ostküste der Halbinsel in 18° n. B. Die Westküste erreicht er nicht, sondern hat in Centralindien seine westliche Grenze auf den Pachmarhis, ein Sandsteingebirge südlich vom Nerbudda-Flusse, das sich über 4000 Fuss erhebt und demzufolge einen starken Regenfall hat (79 Zoll), also eine Ausnahmestation in der mittleren Regenzone bildet.

Wieder andere Arten finden sich am Fuss des Himalaya, in Burma und durch die vorderindische Halbinsel, in der feuchten Zone sowohl wie in der mittleren Zone. Eine so weite Verbreitung haben sehr viele der wichtigsten indischen Waldbäume. Beispiele sind *Bombax malabaricum*, *Butea frondosa*, *Acacia Catechu* und unter den Bambusen *Dendrocalamus strictus*. *Bombax malabaricum*, der indische „Cottontree", ein hoher Baum mit quirlförmig gestellten Aesten, bemerkenswerth durch seine grossen scharlachrothen Blüthen und cylindrischen Kapseln, in denen die Samen von einer weissen seidenartigen Wolle umgeben sind, wächst am Fuss des Himalaya-Gebirges bis zum Indus, erreicht in den Thälern und Vorbergen dieses Gebirges eine Seehöhe von 3500 Fuss, findet sich in der vorderindischen Halbinsel, ist überaus häufig in dem Brahmaputrathale von Assam und in den Niederungen der Flüsse von Burma, wo er in den mit hohem Grase bestockten Ebenen, welche in der Regenzeit unter Wasser stehen, Gruppen und lichte Bestände bildet. Dieser Baum wächst auch in Ceylon, Java und Sumatra.

Butea frondosa ist ein kleiner Baum, zu den Papilionaceen gehörig, mit grossen dreizähligen Blättern und dichten Massen feuerrother Blüthen, die im April und Mai, während der Baum blattlos ist, die Aeste bedecken. Dieser Baum findet sich in Burma und in ganz Indien mit Ausnahme der dürren und eines Theiles der trocknen Zone, und wenn er in Blüthe steht, hat es oft das Ansehn, als ob der Horizont in Feuer stünde. In den trocknen waldarmen Gegenden liefert *Butea frondosa* Brennholz und wo das Klima feuchter ist, liefert er Lack, den das Lackinsekt durch Verwundung seiner Zweige erzeugt. *Acacia*

Catechu, ein dorniger Baum mittlerer Grösse, mit feingefiedertem Laube, ist wichtig durch sein rothes Kernholz, das ungemein dauerhaft ist und aus dem man ein Extract, das Catechu, ein vortreffliches Gerbmaterial, bereitet. Dieser Baum findet sich am Fuss des Himalaya bis zum Indus, in den Thälern steigt er bis zu 3000 Fuss. Auch in Burma und in ganz Indien mit Ausnahme der dürren Zone. Den im Süden der vorderindischen Halbinsel vorkommenden Baum hat man als *Acacia Sundra*, Benth. unterschieden, aber es ist kein Grund vorhanden, sie als verschiedene Species zu betrachten. *Acacia Catechu* findet sich auch in Ceylon und im östlichen Africa.

Dendrocalamus strictus ist die am weitesten verbreitete Bambus-Art Indiens. Sie gehört hauptsächlich der mittleren Feuchtigkeitszone an und herrscht auch in Burma in den Distrikten vor (Thayetmoo und Prome im Irawaddithale), wo der Regenfall unter 75 Zoll bleibt. Aber sie findet sich auch in der trocknen, bis an die Grenze der dürren Zone. Die Bestände dieser Species zwischen dem Sarda- und Jumnaflusse sind für die waldlosen Gegenden der Gangesebne von der grössten Wichtigkeit, auf allen Flüssen in diesem Gebiete werden jährlich grosse Mengen hinab geflösst, und zum Bauen, zu Geräthschaften und anderen Zwecken verbraucht. In Central-Indien sind die Bestände dieser Bambusart die einträglichsten Waldungen, und ebenso ist es im Süden der Halbinsel. Am Fuss des Himalaya finden sich am Biasflusse noch Bestände von Bedeutung.

Die Arten, die sich in Burma, in der vorderindischen Halbinsel und im Waldgebiete am Fuss des Himalayagebietes, also in den Waldgegenden im Norden und Süden der Gangesebene finden, sind überaus zahlreich, und es muss genügen, ausser den schon genannten, noch einige der wichtigsten namentlich aufzuführen. Die Nordwestgrenze ihrer Verbreitung ist in Klammern hinzugesetzt. Der verstorbene Dr. J. Lindsay Stewart, der einen grossen Theil des Materials zu der „Forest Flora of North-West- and Central-India“ gesammelt hatte, war, wenn ich nicht irre der erste, der darauf aufmerksam machte, dass

der Charakter des Waldes am Fuss des Himalaya sich allmälig nach Nordwesten zu ändere, und dass diese Aenderung hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben sei, dass die verschiedenen Arten an verschiedenen Punkten ihre Nordgrenze finden. Während zum Beispiel *Bombax malabaricum* und *Acacia Catechu* bis zum Indus gehen, so findet *Butea frondosa* am Jhelum, und *Dendrocalamus strictus* zwischen Jhelum und Indus seine Nordgrenze. Andere hören bei Hardwar auf, wo der Ganges die Berge verlässt, und manche erstrecken sich nur bis zum Sarda, an der Grenze von Nepal. Es ist bemerkenswerth, dass viele von den Arten mit grösserem Verbreitungsbezirk, die sich bis Burma erstrecken, weit nach Norden gehen, während die meisten der auf Seite 395 erwähnten Species, die sich nur auf beiden Seiten der Gangesebene finden, am Fuss des Himalayagebirges früher ihre Nordgrenze erreichen.

Miliusa velutina (Ganges), *Crataeva religiosa* (Ravi), *Kydia calycina* (Indus), *Sterculia colorata* (Jumna), *urens* (Ganges), *villosa* (Indus), *Aegle Marmelos* (Jhelum), *Garuga pinnata* (Jumna), *Cedrela Toona* (Indus), vielleicht identisch mit *Cedrela australis*, F. Mueller in Queensland, *Schleichera trijuga* (Sutlej), *Spondias mangifera* (Indus), *Odina Wodier* (Indus), *Buchanania latifolia* (Sutlej), *Pongamia glabra* (Ravi), *Bauhinia malabarica* (Ganges), *B. racemosa* (Ravi), *B. purpurea* (Indus), *B. variegata* (Indus), *Cassia Fistula* (Trans Indus bei Peshawur), *Albizzia odoratissima* (Indus), *Albizzia procera* (Jumna), erstreckt sich über die Malayischen Inseln, die Philippinen bis nach Australien. *Albizzia stipulata* (Indus), *Terminalia bellerica* (Indus), *T. tomentosa* (Ravi), *Eugenia Jambolana* (Indus), erstreckt sich über die Malayischen Inseln bis nach Australien. *Careya arborea* (Jumna), *Stephegyne parvifolia* (Bias), *Adina cordifolia* (Jumna), *Hymenodictyon excelsum* (Ravi), *Schrebera swietenioides* (Sarda), *Wrightia tomentosa* (Bias), *Holarrhena antidysenterica* (Chenab), *Stereospermum suaveolens* (Jhelum), *S. chelonioides* (Oudh), *Gmelina arborea* (Chenab), *Holoptelea integrifolia* (Bias), *Trewia nudiflora* (Jumna), *Mallotus philipinensis* (Indus), auch im Malayischen Archipelagus, *Bischoffia javanica* (Oudh), auch im südlichen China, auf dem

indischen Archipelagus und in Polynesien. *Briedelia retusa* (Chenab), *Putraujiva Roxburghii* (Chenab), *Phyllanthus Emblica* (Indus), *Bambusa arundinacea* (Ramgunga).

Die beträchtliche Anzahl von Bäumen, die den Waldgebieten nördlich und südlich der Gangesebene gemeinsam ist, erklärt die grosse Aehnlichkeit in der Waldvegetation in diesen beiden Gebieten innerhalb der mittleren Feuchtigkeitszone. Aus der hier mitgetheilten Liste geht hervor, dass eine grosse Anzahl der beiden Gebieten gemeinsamen Bäume auch in Burma sich findet, und dies erklärt eine gewisse Aehnlichkeit der trockenen Wälder von Pegu, wo sie hauptsächlich vertreten sind, mit den Wäldern der mittleren Feuchtigkeitszone in Vorderindien. Verdeckt wird diese Aehnlichkeit durch den Umstand, dass die Wälder von Pegu viel artenreicher sind, indem neue Arten hinzutreten, die in Vorderindien fehlen.

Das mittlere Feuchtigkeitsgebiet, von dem hier die Rede ist, zeigt nicht blos grosse Verschiedenheit in Beziehung auf die jährliche Regenmenge in den verschiedenen Gegenden, sondern auch in Beziehung auf die Vertheilung des Regens in den Jahreszeiten. Im nördlichen Indien, namentlich in der Nähe des Himalayagebirges treten immer im Winter einige Regentage ein, meist im Januar und Februar. Die Menge des Regens ist aber nicht bedeutend. Diese Winterregen erstrecken sich auch in die trockene Zone hinein, und sind im nördlichen Indien für den Ackerbau von grossem Nutzen.

An der Ostküste der vorderindischen Halbinsel sind die Sommerregen schwach, namentlich im südlichen Theile. Dagegen tritt dort im Herbst eine Regenzeit ein. Madras (13° 5′ n. B.) mag als Beispiel dienen. Die folgenden Ziffern sind das Mittel aus 70jährigen Beobachtungen.

Sommer, Mai bis September		17,39	Zoll
Herbst, October—December		28,98	„
Januar—April		2,35	„
Jahr	Regenhöhe	48,72	Zoll.

Der Reis, der sonst im tropischen Indien im Mai gesäet wird, nach den Sommerregen seine volle Grösse erreicht

hat, und im December die Körner reift, ist in der Gegend von Madras im October noch ganz klein, und reift erst im April. Dies gilt für die Felder, die nicht künstlich bewässert werden. Auch die Waldvegetation der Ostküste hat einige Eigenheiten, die vielleicht mit der Besonderheit des Klima zusammenhängen.

Das eigenthümliche halb immergrüne Gebüsch an der Coromandelküste ist schon erwähnt worden. Hier und in manchen grösseren Waldbeständen, z. B. auf der Halbinsel Sriharikota am Pulicatsee, sowie auf den Veligondas und anderen der Küste naheliegenden Bergen, finden sich manche Arten, die, so weit jetzt bekannt, diesem Theil der Halbinsel eigenthümlich sind. Von denen, die mir während meiner Reisen in der Präsidentschaft Madras 1881 und 1882 aufgefallen sind, nenne ich *Dillenia bracteata* und *Hugonia Mystax*. Die folgenden sind charakteristisch für die Coromandelküste, finden sich aber auch anderswo: *Pterospermum suberifolium* (Burma, Ceylon), *Sapindus trifoliatus* (Merwara), *Eugenia bracteata* (Silhet, Ceylon), *Eugenia alternifolia* (Assam) und *Ehretia buxifolia* (Malayische Inseln, Philippinen, Formosa).

Ehe wir die mittlere Zone verlassen, müssen wir eines Strauches oder kleinen Baumes gedenken, der über die Tropengegenden fast aller Erdtheile verbreitet ist. *Dodonaea viscosa* wächst im Punjab und Sind in der mittleren trockenen und dürren Zone und steigt im Himalaya zwischen Sutlej und Indus, oft mit *Pinus longifolia,* bis zu 4500 Fuss, wo im Winter Schnee und Frost häufig sind. In Central-Indien wächst der Strauch mit *Mimusops indica* auf dem Sandstein der Pachmarhiberge südlich vom Nerbuddaflusse. Dann finden wir ihn wieder auf den trockenen Trapbergen im Dekkan mit *Acacia Latronum* und auf dem Gneiss des Plateau von Mysore, wo er in fast reinen Beständen grosse Strecken bedeckt. An der Coromandelküste wächst er am Pulicatsee mit *Strychnos Nux vomica* und *potatorum.* Auf dem Plateau der Nilgiris ist der Strauch häufig zwischen 6000 und 8000 Fuss, und in den feuchten Berggegenden von Ceylon steigt er bis 7000 Fuss. Dann findet man ihn wieder auf den Khasiabergen in Assam und an

der Seeküste von Burma bei Amherst. Ein fast regenloses Klima scheint diesem merkwürdigen Strauch ebenso zuzusagen, wie ein Regenfall von 150 Zoll. Er wächst in einem gemässigten Klima so gut wie in den heissesten Gegenden Indiens.

Seine weite Verbreitung ausserhalb Indiens bestätigt den Satz, dass Gewächse, welche in einem Lande unter verschiedenen klimatischen Bedingungen gedeihen, oft sehr ausgedehnte Verbreitungsbezirke haben. *Dodonaea viscosa* kömmt zwar auch an der Küste vor, ist aber nicht eine eigentliche Küstenpflanze wie *Casuarina equisetifolia* und die Mangrove-Arten.

Holzartige Gewächse mit sehr ausgedehntem Verbreitungsbezirk sind bekanntlich nicht zahlreich. Von indischen Arten die einem gemässigten Klima angehören, sind die bemerkenswerthesten: *Hedera Helix*, *Buxus sempervirens* und *Taxus baccata*. Aus tropischen und subtropischen Gebieten verdienen der *Dodonaea* an die Seite gestellt zu werden: *Rubus moluccanus*, *Alstonia scholaris* (von Afrika bis Australien) und *Randia dumetorum* (tropisches Afrika, Sumatra, Java, China). Diese Arten finden sich in Burma, der vorderindischen Halbinsel, und am Fuss oder auf den Vorbergen des Himalayagebirges, *Rubus moluccanus* nur bis Nepal, *Alstonia scholaris* bis zum Jumna und *Randia dumetorum* bis zum Bias. *Pteris aquilina*, die auf den Bergen von Burma und der vorderindischen Halbinsel überaus häufig ist, verdient auch erwähnt zu werden.

Bei keiner der hier genannten Arten liegt Grund vor, eine Verschleppung durch Menschen anzunehmen. Die Früchte von *Dodonaea* haben einen breiten Flügelrand, und die Samen von *Alstonia* einen Haarkranz, aber ähnliches findet man bei vielen anderen Holzgewächsen.

Doch wir brechen ab, denn diese Betrachtungen würden uns zu Erörterungen führen, die ausserhalb unserer Aufgabe liegen.

An das mittlere Gebiet schliessen sich zwei trockene Zonen an, mit einem Regenfall zwischen 15 und 30 Zoll (380 bis 760 mm), die eine im nordwestlichen Indien, die andere im Innern der vorderindischen Halbinsel. Die nördliche

trockene Zone bildet einen halbmondförmigen, aber nicht ganz regelmässig gestalteten Streifen, an den westlich die dürre Zone mit der indischen Wüste grenzt. Lahore, die Hauptstadt des Punjab, mit 21,74 Zoll, Ajmere in Rajputana mit 22,81 Zoll, Delhi am Jumnaflusse mit 26,86 Zoll und Cawnpore am Ganges mit 29,46 Zoll liegen in der trockenen Zone. Der Regenfall in dieser Zone entspricht dem in vielen Gegenden von Deutschland und Frankreich, aber der Regen ist nicht gleichmässig über das Jahr vertheilt, und die Temperaturverhältnisse sind in Indien ganz andere. Als Beispiel mag das Klima von Delhi dienen. Das niedrigste Monatsmittel (14,5° C.) fällt in den Januar. Die mittlere Regenmenge dieses Monats ist 0,83 Zoll oder 21 mm. Noch geringer ist die Regenmenge in den vier folgenden Monaten in denen meist trockene und heisse Westwinde herrschen, während die Temperatur stetig steigt, bis sie im Mai 31,8° C. beträgt. Im Juni ist der mittlere Regenfall 2,81 Zoll oder 70 mm und in diesem Monat wird das höchste Monatsmittel mit 93,7° Fahrenheit oder 34,3° C. erreicht. Die eigentliche Regenzeit dauert hier nur drei Monate, Juli bis September, in denen 19,58 Zoll (497 mm) fallen, während die mittlere Monatstemperatur allmählig bis 20° C. herunter geht. October, November und December sind wieder trockene Monate, die Lufttemperatur sinkt allmählig, bis sie im Januar ihren tiefsten Stand erreicht.

Aehnlich ist das Klima in der ganzen nördlichen trockenen Zone. Eine lange trockene Zeit von Anfang Oktober bis in den Juni hinein, mit etwas Regen im Januar und Februar, der in der Nähe des Himalaya in diesen 2 Monaten bis zu 3 Zoll (76 mm) beträgt, die niedrigste Mitteltemperatur im Januar mit 12° bis 16° und die höchste im Juni mit 32° bis 35° des hundertheiligen Thermometers. Die Sommerregen genügen für das Sommergetreide, welches im Juni und Juli gesäet und im December geerntet wird. Ausser Baumwolle und Bohnen (*Phaseolus Mungo* und andere Arten) besteht dies meist aus der Mohrenhirse (*Sorghum vulgare*) und *Penicillaria spicata*, *Hindustani Bajra* genannt, nach der Aehnlichkeit der festen zylin-

drischen Aehren mit einem Donner-Keil. Das Wintergetreide, meist Weizen und Gerste, mit Gram (*Cicer arietinum*) Wicken, Erbsen und Linsen, das im October gesät und im März und April geerntet wird, erfordert aber in vielen Gegenden der nördlichen trocknen Zone künstliche Bewässerung aus Brunnen, Bewässerungsteichen oder Canälen. Unter diesen klimatischen Verhältnissen ist es begreiflich, dass ohne künstliche Bewässerung die Waldvegetation in dieser Zone nicht sehr üppig sein kann. Die Hügel und das unbebaute Land sind meist kahl, nur mit fleischigen Euphorbien bestockt, die den amerikanischen Cacteen ähnlich, sich candelaberartig verzweigen. In Schluchten und Niederungen findet sich Gesträuch mit einzelnen Bäumen. So ist es, wo der Wald nicht geschützt worden ist. Glücklicher Weise giebt es aber in den Staaten von Rajputana, die unter eingebornen Fürsten stehen, einige ziemlich ausgedehnte Waldstrecken, die seit Jahrhunderten geschützt worden sind, theils der Jagd wegen, theils um Brennholz für grössere Städte, Holzkohlen für Eisenschmelzen und, namentlich in trockenen Jahren, Weide für das Vieh zu liefern. Es ist erklärlich, dass man in den trockenen Gegenden, wo der Wald spärlich und desshalb werthvoll ist, schon früh dazu geführt wurde ihn zu schützen. In den letzten 10 Jahren hat man auch in den unter Britischer Regierung stehenden Gegenden der trockenen Zone begonnen bedeutende Strecken kahlen Landes, namentlich im Hügel- und Berglande zu vermarken, gegen die Axt, das Vieh und Feuer zu schützen und an geeigneten Orten durch Anpflanzungen nachzuhelfen.

Als Ueberreste einer früheren Vegetation sind häufig noch knorrige Stöcke und bisweilen kurze unförmliche Stämme im Boden vorhanden, welche im Anfang der Regenzeit ausschlagen. Diese Triebe werden aber meist durch das Vieh gefressen oder zertreten, und was überbleibt, wird durch die Feuer der heissen Jahreszeit zerstört. Dies ändert sich, sobald das Land unter Schutz gestellt wird; der Boden bedeckt sich dann mit Gras, Kräutern und Stockausschlag, unter deren Schutz die durch den Wind oder Vögel herzugeführten Samen keimen. An geeig-

neten Orten wird gesät und gepflanzt, und in dieser Weise haben sich die Flächen (36 000 Hectaren am 31. März 1884), die man seit dem Jahre 1874 in den Britischen Distrikten Ajmere und Merwara in Behandlung genommen hat, rasch mit Gras und Gesträuch bedeckt, aus denen zahlreiche junge Bäume hervorragen. Dem hier gegebenen Beispiele folgend, hat man auch in anderen Distrikten mit trocknem Klima den Anfang gemacht, kahle Flächen aufzuforsten und es kann mit Sicherheit vorausgesetzt werden, dass diese Massregel sich als eine der segensreichsten für die Bewohner der trocknen Gegenden Indiens erweisen wird.

Was nun die Species betrifft, so tritt hier dasselbe ein, was in der mittleren Zone bemerkt wurde. Manche Arten gehen durch mehrere Feuchtigkeitszonen hindurch. So finden wir die schon früher erwähnten Bäume: *Bombax malabaricum*, *Butea frondosa*, *Acacia Catechu* und *Dendrocalamus strictus*, die in den feuchten sowie in der mittleren Zone vorkommen, auch in dem trockenen Klima von Ajmere und Merwara, und mit ihnen viele andere Arten von ähnlicher Verbreitung. Es giebt aber auch eine Anzahl Arten, die in den feuchten Regionen fehlen, und die hier zuerst auftreten. Die Mehrzahl von diesen sind Sträucher, was in einem trockenen Klima begreiflich ist. Als Beispiele mögen die folgenden dienen:

Capparis aphylla, Roth ist ein fast blattloser Busch oder kleiner Baum mit grünen vielverzweigten Aesten, die in der heissen Jahreszeit mit Massen scharlachrother Blüthen bedeckt sind. Er findet sich auch in der dürren, sowie in der südlichen trockenen Zone und erstreckt sich nach Westen in die Wüsten Arabiens, Egyptens und Nubiens. *Prosopis spicigera* ist ein mittelgrosser dorniger Baum mit hängenden Zweigen und fein zertheiltem Laube von grauer Farbe. Die Schoten werden roh oder gekocht gegessen. Dies ist der eigentliche Wüstenbaum des nordwestlichen Indiens, der in den trockenen Gegenden seine Wurzeln tief (bis 60 Fuss sind sie gemessen worden) in den Boden senkt, um in eine wasserhaltende Schicht zu gelangen. *Prosopis spicigera* erstreckt sich über die dürre, sowie die südliche trockene Zone, findet sich aber auch

hier und da in feuchteren Gegenden, die bis zu 40 Zoll jährlichen Regenfall haben. Mehrere Arten derselben Gattung sind, wie bekannt, einheimisch in den trockenen Regionen von Amerika, namentlich Mexico, Texas und Arizona. *Prosopis spicigera* erstreckt sich von Indien durch Beluchistan bis zum persischen Golf.

Die Gattung *Grewia* ist zahlreich in den beiden trockenen Zonen vertreten. *Grewia populifolia*, ein Busch mit zarten weissen Blüthen, dessen Holz zu Spazierstöcken gesucht ist, *G. villosa* mit kreisförmigen wolligen Blättern und *G. savifolia* finden sich auch in der dürren Zone und im tropischen Afrika. Andere Sträucher der trockenen und dürren Zone, die an die Flora von Arabien und Nubien erinnern, sind zwei Arten von *Balsamodendron*, *Balanites Roxburghii*, *Salvadora persica*, *Cordia Rothii*, *Calotropis procera* und *Reptonia buxifolia*. Das europäische *Lycium europaeum* findet sich im Punjab, Sind und Guzerat. *Rhus mysorensis* ist ein kleiner aromatischer Strauch, nur der indischen Flora angehörig, der auf den trockenen Bergen des Dekkan, in Sind und Rajputana wächst. *Acacia leucophlaea*, ausgezeichnet durch die grossen endständigen Blüthenrispen, ist häufig in der nördlichen sowie in der südlichen trockenen Zone, erstreckt sich aber auch in feuchtere Gegenden und findet sich in Burma und Java.

Die folgenden zwei Arten sind in Indien auf die dürre und nördliche trockene Zone beschränkt: *Tecoma undulata* aus der Familie der *Bignoniaceen*, mit grossen orangerothen Blüthen, findet sich ausserhalb Indiens in Beluchistan und Arabien, und *Acacia Senegal*, Willd. (*rupestris* Stocks), ein kleiner knorriger Baum mit vielen scharfen Dornen, der auch in Arabien und in Afrika bis zum Senegal einheimisch ist. Nach Bentham lässt sich kein wesentlicher Unterschied zwischen der *Acacia rupestris* von Stocks und der *Acacia Senegal*, welche das Gummi arabicum liefert, feststellen. In Sind und Rajputana, wo der Strauch sehr häufig ist, und oft grosse Strecken bedeckt, wird indessen kein Gummi aus dieser Acacia gewonnen.

Ein Baum, der hier noch ganz besonderer Erwähnung verdient, weil ein grosser Theil der von den eingebornen

Fürsten geschützten Wäldern daraus besteht, ist *Anogeissus pendula* aus der Familie der Combretaceen. Er findet sich zwar auch in den unmittelbar angrenzenden Gegenden der mittleren Zone, ist aber besonders charakteristisch für die trockneren Gegenden des nordwestlichen Indiens, wo er im Januar, wenn der Samen reift, durch die rothe Färbung seines Laubes auffällt. In die dürre Zone erstreckt er sich nicht, auch findet er sich nicht in der südlichen trockenen Zone.

An der Eisenbahn zwischen Lahore und Multan, an der Grenze der mittleren und trockenen Zone, ist mit Bewässerung von dem Bari Doab Canal eine Fläche von 11400 Acres (4560 Hektaren) aufgeforstet worden. Die Culturen begannen in 1866 und ein grosser Theil dieses Areals ist jetzt mit wohlbestocktem Walde, gegen 10 m hoch, bestanden, meist *Dalbergia Sissoo* mit Unterholz vom Maulbeerbaum. Ein Theil ist schon einmal abgetrieben und wieder verjüngt worden. Das Land war theils kahl, theils mit etwas Gebüsch und einzelnen Bäumen bestockt. Dies ist ein Beispiel der Cultur durch Bewässerung von Arten, die mehr Feuchtigkeit erfordern als das Klima bietet.

Die Haupteigenthümlichkeit der Waldvegetation in der nördlichen trocknen Zone ist die verhältnissmässig kleine Anzahl der Arten baumartiger Gewächse. Im December 1879, bei Gelegenheit einer Inspektion der geschützten Waldflächen in Ajmere und Merwara stellte ich mit Hülfe der Lokalbeamten eine Liste auf, welche 66 einheimische Bäume enthielt. Für ein entsprechendes Areal in der mittleren und feuchten Zone sind ähnliche Listen noch nicht aufgestellt worden, so viel ist aber sicher, dass die Anzahl der einheimischen Bäume in den feuchteren Gegenden Indiens vielmal grösser ist. Wenn man aus der trockenen Zone in Gegenden mit grösserem Regenfall geht, so fällt die grössere Mannigfaltigkeit der Waldvegetation sofort in die Augen. Geht man nach Norden, nach dem Himalayagebirge zu, so findet man unter anderen *Terminalia tomentosa*, Sissoo und Sal, und überschreitet man die

südliche Grenze, so trifft man nebst vielen anderen neuen Arten *Pterocarpus Marsupium* und *Teak*[1]).

Nichts desto weniger gehören, wie schon angedeutet, viele Arten, die sich in der nördlichen trockenen Zone finden, auch der mittleren Zone an, und manche erstrecken sich sogar in die feuchte Zone. Ausser den schon genannten vier Arten führe ich die folgenden an, die alle auch in der mittleren und feuchten Zone wachsen: *Crataeva religiosa*, *Feronia Elephantum*, *Aegle Marmelos*, *Sterculia colorata*, *Odina Wodier*, *Pongamia glabra*, *Dalbergia latifolia*, *D. lanceolaria*, *Bauhinia racemosa*, *Albizzia odoratissima*, *A. procera*, *Acacia Catechu*, *Cassia Fistula*, *Eugenia Jambolana*, *Terminalia bellerica*, *Nauclea parvifolia*, *Hymenodictyon excelsum*, *Mimusops indica*, *Bassia latifolia*, *Schrebera suietenioides*, *Gmelina arborea*, *Wrightia tinctoria*, *W. tomentosa*, *Bridelia retusa*, *Phyllanthus Emblica* und *Holoptelea integrifolia*.

Wie schon erwähnt, finden sich in der nördlichen trockenen Zone einige Bäume und Sträucher, die auch in Afrika verbreitet sind, und zu diesen gehören von den eben genannten *Crataeva religiosa* und *Acacia Catechu*, aber die Baumvegetation hat einen vorherrschend indischen Charakter.

Die südliche trockene Zone nimmt das Innere der Halbinsel ein, und erstreckt sich vom Tapteeflusse in 21° 30′ n. B. bis zum Cap Comorin, wird jedoch im Süden der Halbinsel an zwei Stellen durch Gürtel feuchteren Klimas (meist hochgelegenes oder gebirgiges Land), unterbrochen. Nach Westen zu wird die Zone durch einen schmalen Gürtel mit einem Regenfall von 30 bis 75 Zoll begrenzt, der sich an die feuchte Zone anschliesst.

An der Ostküste ist der Regenfall in der Regel zwischen 30 und 50 Zoll, aber an zwei Stellen reicht die trockene Zone bis an das Meer, im Norden südlich vom Kistna-Flusse, wo Ongole einen Regenfall von nur 25 Zoll

---

1) Nach dem „Indian Forester“ vom Januar 1885 hat Mr. Lowrie, der Forstbeamte in Ajmere und Merwara *Tectona grandis* kürzlich in den Aravalli Bergen in 24° 42 n. Br. gefunden.

hat, und an der Südspitze der Halbinsel, Ceylon gegenüber, wo Tuticorin mit einem Regenfall von nur 19 Zoll liegt.

Da diese trockene Zone sich vom 8.⁰ bis 21.⁰ n. B. erstreckt, so giebt es innerhalb derselben grosse Unterschiede in der mittleren Temperatur. Im Ganzen aber kann man sagen, dass was mittlere Monatstemperaturen betrifft, die Wintermonate wärmer und die Sommermonate kühler sind als dies in der nördlichen trockenen Zone der Fall ist, Malegaon im nördlichsten Theile der Zone, und Tinnevelly, nur 77 Kilometer vom Cap Comorin entfernt, mögen als Beispiele der klimatischen Verhältnisse dienen. Malegaon liegt in Khandeisch, welcher Distrikt als eine nördliche Fortsetzung des Dekkan zu betrachten ist, 1430 Fuss über dem Meere in 20⁰ 34′ n. B. Der mittlere jährliche Regenfall ist 23,64 Zoll, und zwar fallen 21,29 Zoll in den 5 Sommermonaten Juni bis October. December hat die niedrigste Mitteltemperatur mit 19,5⁰ und Mai die höchste mit 30,9⁰ Celsius.

Tinnevelly, die Hauptstadt des Distrikts gleichen Namens, welcher die Südspitze der Halbinsel einnimmt, liegt in 8⁰ 34′ n. B., 120 Fuss über dem Meere. Der Regenfall des Jahres ist 28,43 Zoll und zwar in den Herbstmonaten Oktober bis December 18,74 Zoll, im Winter und Frühling, Januar bis Mai 7,30 und in den 4 Sommermonaten 2,39 Zoll. Die Herbstregen herrschen hier wie auf der ganzen Ostseite der Halbinsel vor. Ueber die Temperatur sind keine Angaben in den von Blanford veröffentlichten Berichten, aber aus Schlagintweit's „Results“ vol. IV, p. 404 und dem was mir aus eigner Erfahrung bekannt ist, entnehme ich, dass vom November bis Februar die mittlere Monats-Temperatur zwischen 80⁰ und 81⁰ Fahrenheit beträgt, während sie vom April bis September sich zwischen 85⁰ und 88⁰ Fahrenheit bewegt. Man kann also sagen, dass die mittlere Monatstemperatur zwischen 27⁰ und 31⁰ Celsius liegt.

Es ist schon erwähnt worden, dass manche der für die nördliche trockne Zone bezeichnenden Arten in der südlichen fehlen, während andere, wie *Capparis aphylla* und *Prosopis spicigera* beiden gemeinsam sind. Zwei Species

von *Acacia* sind so zu sagen die Vertreter in der südlichen trocknen Zone von *Acacia Senegal.* Dies ist *Acacia Latronum*, mit dicken, oft 6 cm langen Dornen, die weiss und geglättet wie Elfenbein sind. Diese Art wächst auf den trocknen Hügelketten des Dekkan so wie im südlichsten Theile der Halbinsel, während *Acacia planifrons*, gemeiniglich *Umbrella Thorn*, oder Regenschirmdorn genannt, auf die südlichsten Distrikte beschränkt ist, indem sie in der Breite von Coimbatore ihre Nordgrenze hat. Ihren Namen hat die letztgenannte Species, weil die Krone wie ein flach gewölbter Schirm aus knorrigen Aesten, Dornen und fein gefiedertem Laube bestehend, sich auf der Spitze des Stammes ausbreitet. Diese beiden Arten sind auf die trocknen Gegenden der vorderindischen Halbinsel beschränkt, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass *Acacia Latronum* (nicht aber *planifrons*), sich auch in den angrenzenden feuchten Gegenden findet, zum Beispiel in dem Nellore Distrikt mit einem Regenfall von 35 Zoll im Jahre.

Sehr bezeichnend für die trockne und die angrenzenden Gegenden der mittleren Zone in der vorderindischen Halbinsel, sind das weisse und rothe Sandelholz, — zwei Bäume, die systematisch nicht mit einander verwandt sind, *Santalum album* und *Pterocarpus santalinus.* Das weisse Sandelholz ist höchst werthvoll wegen seines aromatischen Geruches und seiner festen gleichförmigen Struktur, die es zu Schnitzarbeiten sehr geeignet macht. Es ist ein bedeutender Handelsartikel, und grosse Mengen werden jährlich nach China ausgeführt. Das rothe Sandelholz wird als Farbholz ausgeführt und von den Hindus mit Vorliebe für die rothen Kastenzeichen auf der Stirn benutzt. *Santalum*, unserem *Thesium* verwandt, hat mehrere Arten auf den Inseln des stillen Oceans, von denen auch Sandelholz nach China verschickt wird. *Santalum album* findet sich nur auf der vorderindischen Halbinsel, und hat seine Nordgrenze zwischen dem 16. und 17. Grade nördlicher Breite.

Zu der Papilionaceen - Gattung *Pterocarpus* gehören mehrere der werthvollsten indischen Nutz- und Zierhölzer. Von diesen ist *Pterocarpus indicus* auf die feuchten Ge-

biete Hinterindiens und der Andamaninseln beschränkt, während *Pterocarpus Marsupium* und *santalinus* der vorderindischen Halbinsel angehören. *Pterocarpus santalinus* hat eine sehr beschränkte Verbreitung, indem er sich nur an der Ostseite der Halbinsel in den Bergen zwischen dem 13. und 16. Grad n. B. findet.

Belehrend ist der Uebergang von der feuchten in die trockne Zone, an der Westseite des Dekkan in den Distrikten von Poona und Sattara, also in der Nähe von Mahableshwar. Es ist schon erwähnt worden, dass der Höhe der Ghatberge entlang sich ein schmaler Gürtel immergrünen Waldes hinzieht. Wo sich von der Ghatkette höhere Gebirgszüge abzweigen, folgt der immergrüne Wald diesen Bergrücken eine Strecke nach Osten zu. An den Einhängen der Thäler aber schliessen sich an den immergrünen Wald, der den oberen Theil einnimmt, wo der Regenfall am heftigsten ist, Bestände, die in der trocknen Jahreszeit ihr Laub verlieren, und zwar kann man hier in der Regel einen inneren feuchteren Gürtel unterscheiden, in dem *Terminalia tomentosa*[1]), *bellerica*, *Careya arborea* und *Lagerstroemia lanceolata* vorherrschen, und einen minder feuchten aber wärmeren äusseren Gürtel, in dem Teak und *Terminalia tomentosa* häufig sind. Weiter nach Osten zu in dem trocknen Klima des Dekkan tritt eine andere Waldform auf, in der die Bäume der trocknen Zone vorherrschen. Wälder freilich sind es nicht, sondern dorniges Gesträuch, unter dem, wenn es geschützt wird, allmälig Bäume emporwachsen. Aus dem hier Gesagten muss man nicht entnehmen, dass das dornige Gebüsch auf den trocknen Hügeln des Dekkan ganz und gar aus anderen Arten besteht, als der Wald in den feuchteren Gegenden, in dem Teak sich findet. Viele Arten sind beiden Waldformen gemeinsam, so unter anderen *Zizyphus Jujuba* (Trop. Africa), *Bauhinia racemosa*, *Dichrostachys cinerea* (eine verwandte Art, *D. nutans*, in Africa), *Acacia leucophloea* und *Acacia Catechu*. Andere

1) An anderen Orten auch *Terminalia paniculata*, hier ist diese Art auf die Westseite der Ghats beschränkt.

sind einer jeden dieser Waldformen eigenthümlich. So fehlen im dornigen Gebüsch der trocknen Hügel die folgenden Arten, die mit dem Teakbaume vorkommen: *Schleichera trijuga*, *Buchanania latifolia*, *Dalbergia paniculata*, *Lagerstroemia parviflora* und *Schrebera swietenioides*. Und mit dem Teak kommen nicht vor die folgenden Arten, die im dornigen Gebüsch der trocknen Berge sich finden: *Capparis aphylla*, *Grewia villosa* und *populifolia*, *Rhus mysorensis*, *Acacia Latronum*, *Albizzia amara*, und *Dolichandrone falcata*.

Auch versteht es sich von selbst, dass diese Waldformen allmälig in einander übergehn. Dennoch aber ist es nützlich sie als besondere Waldformen anzuerkennen, und ihren Zusammenhang mit den ihre Verbreitung beeinflussenden klimatischen Factoren nachzuweisen.

In den trockenen Gebieten des Dekkan finden sich häufig in der Nähe der Flüsse Bestände, in denen Babool (*Acacia arabica*) vorherrscht. Dieser nützliche Baum, dessen rosenkranzförmige Schoten ein vortreffliches Viehfutter abgeben, gehört dem trocknen und mittleren Gebiete an und findet sich auch in der feuchten Zone. Ausserhalb Indiens ist er einheimisch in Africa und Arabien. In der südlichen trocknen Zone gedeiht er besonders auf dem bekannten schwarzen Boden (black soil) des Dekkan, der eine ungemein grosse wasserhaltende Kraft hat und grosse Strecken in der Nähe der Flüsse einnimmt. Viele dieser Bestände sind namentlich in dem Poona-Distrikt mit Erfolg unter Schutz gestellt worden, und sind für das trockne waldarme Land von grossem Nutzen, indem sie Brennholz, Holz zum Bau von Ackerwagen und Feldgeräthschaften, so wie Dornen zur Einfriedigung der Felder, Gras und Schoten zum Viehfutter liefern. Mit dem Babool zusammen sind *Prosopis spicigera*, *Capparis aphylla* und andere Bäume der trocknen Zone.

In dem Poona-Distrikte fällt die Ostgrenze des Teakwaldes ungefähr mit einem jährlichen Regenfall von 30 Zoll zusammen. Geht man von den letzten Teakbeständen in der Nähe von Poona nach Osten, so kömmt man nördlich vom Bheemaflusse und von der Eisenbahn, die nach Shola-

pore führt, in feuchtere Gegenden, wo der jährliche mittlere Regenfall über 30 Zoll beträgt und hier findet man wieder Teak auf den Bergen. In dieser Gegend hat die trockne Zone nur eine Breite von 100 engl. Meilen (160 km).

Die dürre Zone mit einem mittleren jährlichen Regenfall von weniger als 15 Zoll (380 mm) begreift die Provinz Sind, das südliche Punjab und von grösseren eingebornen Staaten die folgenden: Bahawulpur, Bikaneer, Jeysalmer, Jodhpore, von denen die drei letzteren zu Rajputana gerechnet werden. Sie erstreckt sich von der Küste den Indus hinauf bis etwa zum 33. Grade n. B. und die nordöstliche Grenze dieser Zone ist ungefähr 100 engl. Meilen (160 km) vom Fusse des Himalaya entfernt. In diesem ganzen Gebiete ist der Regenfall spärlich und ganz unsicher. In manchen Gegenden vergehen Jahre ohne Regen, und dann kommen einige Tage heftigen Regens, in der Regel im Sommer, manchmal aber auch im Winter. Was die Temperatur betrifft, so ist schon im Anfang auf die hohe Sommertemperatur dieser Gegenden hingewiesen worden.

Hyderabad in Sind, lat. 25° 25′, Seehöhe 134′, und Multan im Punjab 31° 10′ n. B. und 420 Fuss über dem Meere, mögen als Beispiel dienen. In Hyderabad ist das Mittel von 20 jährigen Beobachtungen ein Regenfall von 7,15 Zoll in den 3 Monaten Juli bis September, während in den 9 übrigen Monaten 1,21 Zoll fallen, also im Jahre 8,36 Zoll. Die niedrigste Mittel-Temperatur fällt in den December mit 17,5° und die höchste in den Mai mit 32,8° Celsius.

In Mooltan erstrecken sich die Regenbeobachtungen über 21 Jahre und das Mittel für Juli bis September ist 4,62 Zoll, während auf die übrigen 9 Monate 2,64 Zoll fällt, also im Jahre 7,26 Zoll. Januar hat die niedrigste Mitteltemperatur mit 12,3° und Juni die höchste mit 34,6°.

Unter solchen klimatischen Bedingungen muss es Wunder nehmen, dass in der dürren Zone überhaupt von Wald noch die Rede sein kann. Nach den letzten amtlichen Berichten hatten die reservirten Staatsforsten (Reserved Forests) in der Provinz Sind am 31. März 1883 ein Areal von 156 695 Hectaren und lieferten im Jahre 82/83

eine Einnahme von 443 764 Rupien (gegen 800 000 Mark). Diese Bestände bestehen in der Hauptsache aus Babool (*Acacia arabica*) und Tamarisken, sie sind alle in der Nähe des Indus gelegen, und verdanken ihre Existenz ganz dem Wasser dieses Flusses, das im Sommer, wenn der Schnee im Himalaya-Gebirge schmilzt, das Land an beiden Seiten des Flusses unter Wasser setzt. Die Amirs oder früheren muhamedanischen Herrscher von Sind hatten die Baboolwaldungen längs des Flusses der Jagd wegen geschützt, und hier und da mit Mauern umgeben. So waren sie denn, als das Land nach der Schlacht von Miani (1843) unter Britische Regierung kam, in gutem Stande, und werden jetzt planmässig bewirthschaftet. Die Dampfschiffe auf dem Indus und zum Theil die Locomotiven auf der Indus-Bahn brennen Holz, viel wird auch zum Bau von Flussschiffen und Böten verbraucht, und daher die Einnahme aus diesen Waldungen.

Es ist noch nicht gelungen, den Lauf des Indus zu reguliren, und so gräbt sich dieser mächtige Strom in dem tiefen Alluvial-Boden von Sind fast jährlich an der einen oder andern Stelle ein neues Bette, bald auf dem westlichen bald auf dem östlichen Ufer. Felder, Häuser und Wälder werden weggerissen, aber gleichzeitig setzt auch der Strom fortwährend neues Land an. Diese Neubildungen erscheinen erst als niedrige Inseln oder Vorland, deren Boden sich allmälig durch die Ueberfluthung eines jeden Sommers erhöht bis sie hoch genug sind, um zur Cultur geeignet zu werden.

Auf diesem neugebildeten Lande werden von den Fluthen des Sommers zahllose Samen abgesetzt, die, nachdem das Wasser gefallen ist, rasch im weichen Schlamm keimen, Inseln und Vorland mit einem Dickicht von Tamarisken und anderen Sträuchern bedecken. So lange diese Anschwemmungen noch nicht hoch genug sind, wird im nächsten Sommer der junge Wuchs durch die Ueberschwemmung getödtet, aber die Fluthen setzen jedes Jahr eine neue Saat ab, und das Endresultat ist ein dichter junger Wald, hauptsächlich aus zwei Tamariskenarten bestehend. *Tamarix dioicà* ist die indische Species, die

am unteren Ganges, am Brahmaputra und an Flussufern der Halbinsel sich findet, gleichviel ob der Regenfall unbedeutend ist, wie in Sind oder ob er nahe an 100 Zoll im Jahre beträgt, wie im östlichen Bengalen. *Tamarix gallica* hat eine weite Verbreitung in den Gegenden des Mittelmeeres, im westlichen Asien, Sibirien und China. Diese Art wächst auch in Ladak, am oberen Indus und seinem Nebenfluss, dem Shayok, wo die Thalsoolen 10 000 bis 12 000 Fuss hoch sind.

Aus dem Tamariskengebüsch erheben sich später zwei Bäume, *Acacia arabica* und *Populus euphratica*. *Acacia arabica* ist am häufigsten im unteren Theile des Flusses, wo die ausgedehnten Baboolbestände wohl hauptsächlich den Samen liefern. Die häufigen Nachtfröste im oberen Sind, oberhalb Rohri sind dem Babool schädlich, denn gegen Frost ist dieser Baum sehr empfindlich. Im oberen und mittleren Sind ist *Populus euphratica* sehr häufig und bildet das Oberholz in dem Niederwald der Tamariske. Das Holz dieses Baumes wird sehr geschätzt, zu Bauten, Tischlerarbeiten und auch zu Schnitzarbeiten verwendet. Diese durch die vielgestaltigen Blätter ausgezeichnete Pappel ist ein weit verbreiteter Baum, der in Beluchistan, Afghanistan und Persien, am Euphrat und Tigris, in Kurdistan und der Songarei, am Jordan, in Palaestina, in Egypten und im nördlichen Afrika bis Algier sich findet. In Indien wächst er im südlichen Punjab, am Sutlej in der Gegend von Multan und zwischen Sutlej und Indus, den Indus entlang bis Attock, dann wieder in Ladak und Nubra am Indus und Shayok zwischen 10 000 und 13 000 Fuss. Es ist nicht unmöglich, dass der Same der *Populus euphratica* und der *Tamarix gallica* zum Theil aus jenen entlegenen Gegenden herabgeschwemmt wird.

Wenn man von dem Ufer des Indus durch die Tamarisken und anderen Bestände nach Osten zu geht, so kömmt man, bald in grösserer bald in geringerer Entfernung von dem Flusse, auf trocknes Land, das weder durch Ueberfluthungen, noch durch Durchsickern des Wassers befeuchtet wird. Hier hören Tamariske, Pappel und Babool auf, und die Bäume der Wüste, *Prosopis spicigera* und *Capparis pahylla* nehmen ihre Stelle ein. Aber auch diese verlangen

wenigstens Thau und etwas Feuchtigkeit in der Luft, und diese nehmen ab, je weiter man sich vom Flusse entfernt. Die Bestände werden lückiger, die Bäume kleiner, zuletzt hören sie auf und finden sich nur noch in Niederungen und an feuchten Stellen, die oasengleich in der indischen Wüste zerstreut sind. Westlich vom Indus erheben sich Hügelketten, bald in grösserer, bald in geringerer Entfernung vom Flusse. Aus der Ferne gesehen scheinen diese Hügel ganz kahl zu sein, aber es giebt doch Gesträuch und Gestrüpp in Thälern und Schluchten, und da finden sich die schon früher erwähnte *Acacia Senegal* mit *Calligonum polygonoides*, *Ehretia obtusifolia*, *Rhus mysorensis*, *Balsamodendron* (*Commiphora*) *Mukul* und *pubescens*, *Grewia populifolia*, *villosa* und *salvifolia*, und andere Sträucher und Pflanzen, von denen die meisten auch in den Wüstengegenden von Afrika und des westlichen Asiens einheimisch sind.

Eine bemerkenswerthe Pflanze der dürren Zone ist *Nannorrhops Ritchieana*, Wendland, eine Palme, früher zu *Chamaerops* gerechnet, gesellig grosse Strecken bedeckend. Sie findet sich auf trocknen Hügeln an der Westgrenze von Sind, im Punjab zwischen den Flüssen Jhelum und Indus und erstreckt sich über einen Theil von Afghanistan und Beluchistan. Bald ist es nur ein niedriger Busch, bald ein Baum, 20 Fuss hoch und nicht selten verzweigt. Aus den Blättern werden vortreffliche Matten gemacht und Stricke aus Blättern und Blattstielen.

Die anderen Sträucher und Bäume der dürren Zone sind schon in der nördlichen trocknen Zone erwähnt worden. Von den Holzgewächsen der dürren (aber nicht der trocknen) Zone gehört die Mehrzahl dem afrikanisch-arabischen Steppengebiete an, während bei einigen, wie *Nannorrhops Ritchieana* und *Rhus mysorensis* solche Beziehungen nicht hervortreten.

Die hier mitgetheilten Bemerkungen über den Zusammenhang zwischen Klima und Waldvegetation in Indien haben nur den Zweck, die Uebersicht über die Vegetation des Landes zu erleichtern und die Aufmerksamkeit auf gewisse Gesichtspunkte zu lenken, die bei der Bildung von Vegetationsgebieten in Indien nützlich sein können.

Die von Engler in seiner Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt und von Drude (Die Florenreiche der Erde) gegebenen Andeutungen über die Florengebiete Ostindiens haben mich veranlasst, hie und da mehr ins Einzelne einzugehen.

Im Anschluss an die vorstehenden, der Versammlung im Auszuge vorgetragenen Mittheilungen, gab Herr Blanford in deutscher Sprache eine kurze Darstellung der Regenverhältnisse in den verschiedenen Jahreszeiten.

Im Frühjahr, vom März bis Mai, erhöht sich die Temperatur im Innern von Indien bedeutend über die Temperatur des umgebenden Meeres. Es bildet sich ein Gebiet niedrigen Luftdrucks, um und in das die Winde nach dem Gesetze der Cyclone blasen. In Folge dessen herrschen im westlichen Indien, südlich bis nach Dharwar, trockne Nordwestwinde und vom November bis Mai fällt dort kein Regen. Im Süden der Halbinsel aber, und an der Ostküste, wo südliche Strömungen herrschen, und besonders in Bengalen und Assam sind Gewitter häufig und dieselben erstrecken sich bis nach Nagpore im Centrum von Vorderindien. Im Punjab, hauptsächlich in Folge der niedrigen Temperatur, ist Regen nicht selten im März und April.

Im Juni beginnt der Südwestmonsoon im Meerbusen von Bengalen, so wie im Indischen Ocean. Der westliche Zweig des südwestlichen Monsoon streicht vom Westen her über das Land, während der östliche Zweig, vom Bengalischen Meerbusen kommend, der Gangetischen Ebene folgt, und im nördlichen Indien als ein östlicher Luftstrom erscheint. Zwischen beiden Zweigen des Monsoons bildet sich zu dieser Jahreszeit eine lange Strecke niedrigen Barometerstandes, quer durch Indien, von Chutia Nagpore nach Mooltan und Jacobabad. Diese Strecke wird häufig von Cyclonwirbeln durchzogen, die sich in der Regel an der Küste von Orissa und Bengalen bilden. In Jahren, in denen der Regenfall reichlich ist, ist der Sitz des niedrigsten Luftdruckes im oberen Sind, das fast regenlos und zu der Zeit des Jahres der heisseste Theil Indiens ist. In Sind und im westlichen Rajputana fällt Regen nur, wenn

eine Cyclonische Depression sich in Guzerat bildet oder von Bengalen dorthin streicht.

Bis zum October fällt nur wenig Regen im Carnatic, aber wenn im Punjab und den Nordwestprovinzen die Regen aufgehört haben, so nimmt der Wind an der Ostküste eine östliche und nordöstliche Richtung an. Diese Winde geben dem Carnatic heftige Herbstregen, welche die Uebergangsperiode vom Süd-West- in den Nord-Ost-Monsoon bilden. Wenn der Nord-Ost-Monsoon an der ganzen Ostküste zur Herrschaft gelangt ist, so hat das Regengebiet sich in südlicher Richtung bis Ceylon bewegt, wo heftiger Regen vom November bis Januar fällt.

Andere Umstände bedingen den Winterregenfall des nördlichen Indiens. Während dieser Jahreszeit ist dort die Luft sehr windstill, und im Punjab ist nach November der Himmel häufig bewölkt. Von Zeit zu Zeit bildet sich in dieser windstillen Region eine barometrische Depression. Südliche Winde treten dann im ganzen nördlichen Indien auf und der Wasserdampf, den sie mitführen, schlägt sich als Regen nieder. Diese Winterregen sind am häufigsten im Punjab und in den Nordwestprovinzen und erstrecken sich nur ausnahmsweise über Bengalen.

Zum Schlusse erwähnte Herr Blanford den Schneefall auf dem nordwestlichen Himalaya, der die Bildung trockner Nordwestwinde begünstigt. Die trocknen Nordwestwinde herrschen während der Frühlingsmonate im ganzen nördlichen und westlichen Indien, sie unterbrechen bisweilen die MonsoonRegen und haben dann Zeiten der Dürre im Gefolge. Indessen müssen die grossen und schrecklichen Zeiten der Dürre und Hungersnoth in den Jahren 1876 und 1877 zum Theil auf andere Ursachen zurückgeführt werden, nämlich auf eine Periode ungewöhnlich hohen Luftdrucks über Indien und einen grossen Theil von Asien, die vom August 1876 bis August 1878 dauerte. Dieser ungewöhnlich hohe Luftdruck muss durch den Zustand der höheren Luftschichten erklärt werden, da die niederen Schichten wegen der abnorm hohen Temperatur minder dicht waren als gewöhnlich.

Der Granit unter dem Cambrium des hohen Venn

von

A. von Lasaulx.

Anstehender Granit war bisheran in dem ganzen Gebirgskörper, den man gewöhnlich als das rheinisch-westfälische Schiefer- oder Grauwackengebirge bezeichnet, nicht nachgewiesen.

Die paläozoischen Schichtensysteme, welche dieses Gebirge zusammensetzen, nehmen bekanntlich ein besonders nach SW weit sich ausdehnendes Gebiet ein. Der ganze Gebirgszug der belgisch - französischen Ardennen gehört dazu, bis über die Ufer der Maas und in die Gegend von Valenciennes nach Frankreich hinein. Auf der Ostseite tauchen die paläozoischen Formationen unter die abweichend ihnen aufgelagerten jüngeren Schichtensysteme der Wetterau und der östlichen Nachbargebiete Westfalens hinab. Die südliche Grenze ihrer oberflächlichen Verbreitung bezeichnet etwa eine Linie Wiesbaden - Saarburg-Mezières, die nördliche Grenze verläuft von Valenciennes über Lüttich-Aachen-Düsseldorf.

Den grössten Theil dieses Gebirgskörpers nehmen die Schichten des devonischen Systems und des damit enge verbundenen Carbonsystems ein.

Längs der südlichen Begrenzungslinie, aus der Gegend von Wiesbaden sich erstreckend bis an die Nahe bei Kirn ist ein schmaler Streifen älterer Schichten nachgewiesen, die älteren Taunus- oder Sericitgesteine, welche dem azoischen, sogenannten huronischen oder Urschiefersysteme zugerechnet werden [1]).

---

1) v. Dechen, Erläuterungen zur geol. Karte der Rheinprovinz etc. Bd. II. 1884. p. 1.

Ebenso wird das Gebirgsplateau, welches die westlichsten Theile der Rheinprovinz einnimmt, das sog. hohe Venn und welches nach Belgien sich hinübererstreckt, z. Th. von älteren Gebirgsschichten gebildet, welche nach den Untersuchungen von Dewalque und Gosselet dem Cambrium, der ältesten Abtheilung des silurischen Systems angehören.

Weiter nach SW und ganz besonders auf beiden Ufern der Maas treten die Schichten des silurischen Systems noch einmal hervor und bilden, von kleineren Partien abgesehen, vornehmlich das Massiv von Rocroy.

Wie im Taunus die ältesten Devonschichten über den azoischen Taunusgesteinen in concordanter Lagerung sich finden, so liegen auch im hohen Venn die devonischen Schichten concordant über dem Silur, während in dem französischen Theile der Ardennen, in dem genannten Massiv von Rocroy eine discordante Auflagerung des Devon auf dem Silur vorhanden zu sein scheint. Gleichwohl sind auch hier die Faltungserscheinungen beider Schichtensysteme die gleichen.

Im westlichen Theile des rheinischen Gebirgskörpers waren bisheran die cambrischen Schichten des hohen Venn die ältesten zu Tage ausgehenden Gesteine. Gleichwohl hatten eine Reihe von Beobachtungen es wahrscheinlich gemacht, dass dem ganzen, durch eine ausgesprochene Gemeinschaftlichkeit in dem Schichtenbau und dem Generalstreichen ausgezeichneten Gebirgszuge, welcher das hohe Venn und die Ardennen umfasst, ein Kern von krystallinischen Gesteinen als Unterlage aller späteren sedimentären Schichtensysteme nicht fehle.

Bei den z. Th. widersprechenden Ansichten über diese Annahme, erscheint es von Wichtigkeit, die bisherigen Beweise und ihre thatsächliche Tragweite eines Näheren zu erörteren.

Drei Arten von Beweisen für die Existenz krystallinischer Gesteine unter den paläozoischen Schichtensystemen wurden geltend gemacht: das Vorkommen solcher Gesteine unter den vulkanischen Auswürflingen, die Rudimente von Mineralien, die auf krystallinische Gesteine verweisen, in den

jüngeren Conglomeraten und Arkosen und endlich die Erscheinungen des Metamorphismus an gewissen Schichten des Gebirgszuges.

Die jüngeren vulkanischen Gesteine in der Eifel und am Rheine haben mancherlei Bruchstücke krystallinischer, massiger und schiefriger Gesteine zu Tage gefördert.

Keine Gegend ist mit Bezug hierauf von grösserem Interesse als der Laacher See. Die erste eingehende und zusammenfassende Beschreibung der mannigfachen Auswürflinge, besonders jener, welche von sog. Urgesteinen herrühren, hat Th. Wolf[1]) geliefert. Er führt von krystallinischen Urgesteinen auf: Granit, Syenit, Gneiss, Glimmerschiefer, Chloritschiefer, Hornblendeschiefer, Dichroitschiefer; dann alle sogenannten contaktmetamorphischen Schiefer u. a. sedimentäre Gesteine, die für uns hier zunächst nicht von besonderer Bedeutung sind. Die schiefrigen Gesteine sind die häufigeren, die massigen Gesteine überhaupt selten.

Für einen grossen Theil der als massige oder schiefrige krystallinische Urgesteine angesprochenen Auswürflinge ist es keineswegs leicht, sich sicher von ihrer prävulkanischen Entstehung zu überzeugen. Das gilt z. B. vornehmlich von Syeniten, Hornblendegesteinen, Glimmerschiefern, gewissen syenit- und granitartigen Gesteinen und manchen anderen. Die intensive Einwirkung des Lavenmagma's, mit dem sie emporkamen, hat durch Einschmelzung und Neubildung von Mineralien die alten Bestandtheile oft bis zum Verschwinden verändert und neue an ihre Stelle gesetzt. So ist es selbst mit Hülfe der mikroskopischen Untersuchung oft recht schwer, in solchen sogenannten Urgesteinen die alte, ursprüngliche Mineralzusammensetzung wieder zu erkennen. Dadurch wird die Zahl der Auswürflinge, welche ganz unzweifelhaft als Urgesteine zu bestimmen sind, sehr beschränkt. Aber es finden sich doch solche vor.

Granite mit unzweifelhaften Charakteren werden auch von Wolf angeführt[2]). In der ziemlich bedeutenden Samm-

---

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1867. XIX. p. 451.

2) l. c. 453.

lung von Laacher Auswürflingen, welche das mineralogische Museum der Bonner Universität enthält, findet sich eigentlich nur ein einziger, der unzweifelhaft Granit ist. Auch in der sog. Reiter'schen Sammlung, jetzt Eigenthum des Vereins für Naturkunde zu Neuwied, findet sich kein zweites Belegstück.

Dieser Granit ist ein feinkörniger Turmalingranit. Er ist mürbe und bröcklich geworden, als ob er durch die Feuereinwirkung eine Sinterung erfahren habe. Ein durch Schmelzwirkung entstandenes Glas ist aber auch mikroskopisch nicht nachzuweisen. Hier liegen unzweifelhaft nur ursprüngliche Bestandtheile im Gesteine vor. Dieselben sind: Quarz mit vielen Flüssigkeitseinschlüssen mit beweglichen Libellen, trüber, fast undurchsichtiger Orthoklas, meist etwas gelblich und röthlich gefärbt, sehr wenig Plagioklas, heller Glimmer mit grossem Winkel der optischen Axen und zonal gefärbte Leisten von rissigem Turmalin, an dem starken Dichroismus sofort erkennbar ($\mathfrak{c} = \mathfrak{a}$ = gelbgrau, $a = c$ = dunkelschwarzbraun).

Gerade dieser unzweifelhaft granitische Auswürfling ist durch die Anwesenheit des Turmalin um so mehr bemerkenswerth, als Turmalin auch an anderen Orten als Bruchstücke aus älteren Gesteinen nachgewiesen ist.

Wolf[1]) erwähnt auch granitische, aber an Calcit reiche Bomben im Tuff von Schweppenhausen bei Stromberg auf dem Hundsrücken. Auch diese bedürfen einer genaueren Untersuchung, ehe sie wirklich mit Granit identificirt werden können. Aber die Anwesenheit des Granit in der Tiefe ist doch durch die vorhin erörterten Auswürflinge thatsächlich erwiesen.

Ich hebe dieses um so mehr hervor, als in der That für einen Theil der sog. Auswürflinge des Laacher See's, welche man ebenfalls älteren, krystallinischen Gesteinen zurechnete, Laspeyres[2]) gewiss Recht hatte, indem er dieselben für vulkanische Gebilde, Concretionen von Glimmer, Hornblende, Augit, Sanidin neben anderen, seltenern

---

1) l. c. p. 459.

2) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1866. XVIII. p. 355.

Mineralien im vulkanischen Magma selbst erklärte. Dieselbe Annahme machte er auch für die schiefrigen Auswürflinge, besonders die sog. Dichroitgneisse u. A.

Wolf, der dieser Ansicht entgegentritt, hat zwar auch schon durch seine vortrefflichen makroskopischen Untersuchungen an diesen letzteren, schiefrigen Auswürflingen die Natur derselben als ältere krystallinische Gesteine durchaus wahrscheinlich gemacht. Aber dennoch scheint er selbst erkannt zu haben, dass der Beweis nicht als ganz durchschlagend gelten kann. Er sagt[1]: „Würde nur an einzelnen Stellen das Urgebirge unter der Devon-Formation zu Tage treten, oder bergmännisch aufgeschlossen sein und würden dadurch Granite, Gneisse, Amphibolite und Dichroitgesteine u. s. w. als anstehend bekannt sein, so würden die Schwierigkeiten grösstentheils gehoben, welche sich jetzt darbieten, wenn es sich um Herkunft unserer fragmentarischen Auswürflinge handelt."

Auch für die krystallinisch-schiefrigen Gesteine liegt die Hauptschwierigkeit, in ihnen wirklich die alten Urgesteine wiederzuerkennen, in dem vorhin für die massigen Gesteine angeführten Umstande, dass sie, sowie sie uns heute vorliegen, nur Gemenge sind mehr oder weniger erhaltener, ursprünglicher Mineralien und durch die Einwirkung des vulkanischen Magma's neugebildeter Mineralien, welche jene alten überwuchern. So haben eigentlich beide Meinungen Recht. Ob und inwieweit auch bei den Concretionen, die nichts mehr von Gemengtheilen alter Urgesteine erkennen lassen, doch ganz vom vulkanischen Magma aufgezehrte Einschlüsse solcher die Bildung jener einleiteten, das wird sich durch eine genaue mikroskopische Untersuchung vielleicht erweisen lassen.

Weit weniger zweifelhaft ist die Herkunft der Urthonschieferbruchstücke der sog. Knoten-Fleck-Stabschiefer und Cornubianite, die wohl kaum Jemand als vulkanische Bildungen zu beanspruchen wagt.

Mit vollem Rechte hebt also bezüglich dieser schon Rosenbusch[2], an Wolf's Darstellung anknüpfend hervor,

1) l. c. p. 459.

2) Die Steiger Schiefer p. 483.

dass in den Auswürflingen des Laacher See's eine ganze, höchst vollständige Schiefer-Granitcontaktzone in Fragmenten aus der räthselhaften Tiefe an die Oberfläche der Erde befördert vorliegt.

Den endgültigen Beweis, dass diese Auffassung sowohl bezüglich der krystallinischen Schiefer, als auch der Contaktschiefer die richtige ist, liefert auch die mikroskopische Untersuchung solcher Auswürflinge. Dieselbe lehrt, dass auch für die Contaktschiefer ein Einfluss des vulkanischen Magma's z. Th. sehr erhebliche Umänderungen und Mineralneubildungen veranlasst hat, dass aber doch die unzweifelhafte Beschaffenheit echter contaktmetamorpher Schiefer in den meisten derselben deutlich genug erhalten blieb. Vor allem zeigt dies die regelmässige und reichliche Anwesenheit des Andalusit in den meisten hierhin zu rechnenden Schieferbruchstücken.

Die in den sogenannten Stab- und Knotenschiefern auftretenden, auch von Wolf[1]) erwähnten flach-linsenförmigen, hellgrauen bis weissen Flecken bestehen nicht, wie dieser Forscher annimmt, aus äusserst feinkörnigem bis dichtem Feldspath, sondern aus Andalusit oder einem diesem sehr nahe stehenden Mineral. Dass dieses Contaktmineral nicht Feldspath sei, sondern parallel und senkrecht auslösche, hat auch schon Rosenbusch l. c. angegeben. Er erwähnt auch schon den Turmalin, der in zierlichen, stark dichroitischen Kryställchen in den Knoten vorkommt.

In den meisten Knoten- oder Fruchtschieferauswürflingen des Laacher See's tritt aber Andalusit z. Th. reichlich, mit ganz unzweifelhaften Charakteren auf und zwar sowohl mit Cordierit zusammen, als auch allein. Es erscheint merkwürdig, dass sowohl Andalusit als auch Turmalin von Wolf nicht aufgefunden wurden. Ein Theil (vielleicht alle) der stabförmigen Kryställchen von weisser oder röthlicher Färbung, die in den Schieferauswürflingen sich finden, die man früher für Disthen gehalten hat, gehört unzweifelhaft zum Andalusit. Ebenso müssen zu diesem und theilweise zum Sillimannit gerechnet werden

---

1) l. c. p. 484.

die feinstengligen, oft garbenförmig verbreiteten oder wie Strahlen von einem Mittelpunkte nach allen Seiten ausschiessenden Büschel, welche vom Rath für Diopsid hielt, wie Wolf[1]) anführt.

Sonach ergibt die mikroskopische Untersuchung die vollkommene Uebereinstimmung der Schieferfragmente mit den Granit-Contaktgesteinen.

Durch die Einwirkung des vulkanischen Magma's sind als neugebildete Mineralien in den meisten dieser schiefrigen Auswürflinge vorhanden: Feldspath (Sanidin und Plagioklas), Augit, Hornblende, dunkler Glimmer, Magneteisen, Spinell, auch neugebildeter Cordierit neben altem Cordierit u. A. Dadurch kann ihre eigentliche Beschaffenheit mehr oder weniger verdeckt werden und so konnte auch wohl Hussak[2]), bei der Untersuchung eines vereinzelten cordierithaltigen Auswürflings auf's Neue wieder zu Zweifeln an der älteren, vorvulkanischen Entstehung angeregt werden. Von um so grösserer Wichtigkeit ist die Anwesenheit des Andalusit als ausschliesslich und unzweifelhaft älteres Mineral[3]).

Es kann der Ausspruch Rosenbusch's somit zu Recht bestehen bleiben, es documentirt sich in den Schieferauswürflingen wirklich eine in der Tiefe liegende Schiefer-Granitcontaktzone und hierdurch wird auch die Existenz des Granites selbst wiederum erwiesen.

In den Trachyten und Basalten des Siebengebirges kommen ebenfalls Bruchstücke vor, welche man auf krystallinische Urgesteine bezogen hat.

Sehr richtig hebt schon v. Dechen[4]) einige Bedenken

---

1) l. c. 474.

2) Ueber den Cordierit in vulk. Auswürflingen. Sitzungsb. d. Akad. Wiss. Wien. 1883. April.

3) Eine ausführliche mikroskopische Untersuchung der aus krystallinischen Schiefern herrührenden Auswürflinge des Laacher See's ist im mineralog. Institut von Herrn C. Dittmar ausgeführt worden. Aeussere Umstände haben den Verfasser bisher verhindert, die Arbeit zu vollenden und zur Publikation zu bringen, was aber nun baldigst zu erwarten ist.

4) Führer in das Siebengeb. Bonn 1861. p. 118 u. 157.

gegen die Deutung mancher dieser Einschlüsse im Trachyt hervor. Ich selbst sah nie einen Einschluss, der unzweifelhaft als ein Granit oder Gneiss sich schon äusserlich zu erkennen gegeben hätte. Einschlüsse von Orthoklasbruchstücken im Basalt zeigen z. B. unter dem Mikroskope Quarz und Plagioklas interponirt und sind daher wahrscheinlich auf granitische Gesteine zurückzuführen. Auch Gesteinsbruchstücke aus dem Basalt der Goldkiste bei Honnef und des Minderbergs bei Linz erinnern durchaus an ein granitisches Gestein. Aber so ganz unzweifelhaft sind auch diese nicht. Am sichersten dokumentirt sich die Existenz des Granites auch hier nur indirekt durch die contaktmetamorphen Schieferbruchstücke, die gar nicht so selten in dem Trachyt der Perlenhardt im Siebengebirge, der bekannten Fundstätte der schönen Tridymite, gefunden werden.

H. Pohlig[1]) hat die vorkommenden Chiastolithschiefer, Knotenglimmerschiefer und Andalusithornfelse beschrieben und freilich dieselben unbegreiflicher Weise für devonische Schieferbruchstücke erklärt, die dem Einflusse des Trachyt erst ihre mineralogische und strukturelle Umwandlung verdanken. Hätte Pohlig auch nur einen der Laacher Auswürflinge zum Vergleiche studiert, so würde er die alte Contaktbildung von der neuen Einwirkung des eruptiven Magma's zu unterscheiden gelernt haben. Die mir bekannt gewordenen Einschlüsse dieser Art aus dem Trachyt der Perlenhardt sind so unzweifelhaft alte Chiastolithschiefer und zeigen so wenig Spuren einer erneuten Einschmelzung durch das trachytische Magma, dass an eine erst durch dieses erfolgte Metamorphosirung gar nicht zu denken ist[2]).

Diese Schieferbruchstücke sind also unzweifelhaft als solche aus der Tiefe mit heraufgebracht worden und liefern den Beweis, dass die unter dem rheinischen Schiefergebirge vorhandene Schiefer-Granitcontaktzone auch auf der rechten Rheinseite sich fortsetzt.

---

1) Tschermak's Mittheilungen. 1881. p. 336.

2) Vergl. auch das Referat Rosenbusch's über die Arbeit Pohlig's im N. Jahrb. f. Min. 1881. I. 387.

Im Westen des Gebirgszuges fehlen nun die jüngeren Eruptivgesteine, welche die Beweisstücke des Granitkernes an die Oberfläche hätten bringen können, aber dennoch auch hier nicht die Beobachtungen, welche zu derselben Schlussfolgerung führen.

Das Vorkommen von Feldspath, Turmalin und hellem Glimmer in den Conglomeraten und Arkosen ist fast übereinstimmend so gedeutet, dass man darin Reste zerstörter granitischer Gesteine sieht. Für die als unterstes Glied der devonischen Formation erscheinende Zone der Conglomerate von Fepin und die Arkose von Haybes sind die darin vorkommenden Mineralien: der grösstentheils freilich kaolinisirte Feldspath und Rudimente von Turmalinprismen unzweifelhaft als klastische allogene Elemente anzusehen. Bezüglich des Glimmers ist auch die Möglichkeit einer autigenen, späteren Entstehung nicht ausgeschlossen[1]).

Gosselet schreibt die Bildung der Arkose von Fepin der Zerstörung turmalinführender Pegmatite zu.

Renard[2]), der auch schon bei der Gelegenheit der Untersuchung des turmalinführenden Gesteines von Boussale auf diese Beweise für die Existenz des Granites in der Nachbarschaft der Ardennen aufmerksam gemacht hatte, führt auch aus dem Conglomerate von Ombret Geschiebe turmalinführender Gesteine an, die sich dem sog. Luxulian im Aussehen nähern, jenem porphyrartigen Turmalingranit aus dem Kirchspiel Luxulion bei Lostwiethiel in Cornwall. Auch diese Fragmente deuten nach Renard unzweifelhaft an, dass granitische Gesteine in dem devonischen Becken der belgisch-französichen Ardennen anstehend vorhanden waren, ehe die devonischen Schichten sich darin absetzten.

Barrois[3]), der den Turmalin in sehr weiter Verbreitung nachzuweisen vermochte, hält diesen sowie auch den Glimmer für Produkte des Metamorphismus. Aber die Herleitung der klastischen Feldspathelemente jener Arkosen

1) Bull. Soc. géol. de France 3. Ser. XI. p. 670.
2) l. c. p. 670.
3) l. c. p. 671.

aus granitischen Gesteinen erscheint doch auch ihm unerlässlich. Ich selbst fand den Turmalin auch in den nachher noch zu erwähnenden klastischen Porphyroiden des hohen Venn als unzweifelhafte Krystallrudimente. Ebenso findet er sich in den Sanden auf den Höhen des Vorgebirges am Rhein zwischen Brühl und Bonn. Gisevius[1]) wies denselben in einem glimmerhaltigen Sande von Lüftelberg zugleich mit Rutil, Epidot, Granat und Titanit nach.

Mit Rücksicht auf die Verbreitung des Turmalin als klastischer Bestandtheil darf es wohl noch als bedeutsam hervorgehoben werden, dass das im vorhergehenden beschriebene einzige echte Granitbruchstück unter den Auswürflingen des Laacher See's im mineralogischen Museum der Bonner Universität gerade ein Turmalingranit ist.

Auch die zweite Beweisreihe bringt also die Anwesenheit des Granit in der Tiefe des rheinischen Gebirgszuges zur Evidenz.

Die dritte Reihe von Beweisen für das Vorhandensein des Granit basirt auf den Erscheinungen des Metamorphismus an verschiedenen Stellen und Gesteinen besonders im westlichen Theile des Gebirges.

Die metamorphischen Anzeichen an den Gesteinen (Bildungen von Ottrelit, Granat, Amphibol u. a.) folgen einer Zone, welche von der deutsch-belgischen Grenze bei St. Vith über die Gegend von Houfalize-Bastogne, Remagne, Paliseul bis an die Maas sich erstreckt, devonische und silurische Schichten in gleicher Weise umfassend.

Neuerdings wieder hat Gosselet[2]) auf diese Zone hingewiesen und dieselbe mit einer gleichmässig verlaufenden Gebirgsstörung, der Faille de Remagne, in Verbindung gebracht. Zur Erklärung des Metamorphismus dieser Zone hatte schon Dumont den Einfluss unterliegender Eruptivgesteine angenommen und auch Barrois[3]) schliesst

---

1) Beiträge zur Bestimmung des spec. Gew. v. Mineralien etc. Inaug.-Dissert. Bonn. gedruckt Berlin 1883. p. 64.

2) Sur la faille de Remagne et sur le metamorphisme qu'elle a produit. Annal. Soc. géol. du Nord. 1884. XI. p. 176.

3) Soc. géol. de France. 3. Ser. XI. 654 u. 667.

sich dieser Annahme an, indem er nicht nur den gewöhnlichen Contaktmetamorphismus, sondern auch nach dem Vorgange Lehmann's die direkte Injektion der Schichten mit granitischem Magma als Ursache ihrer abweichenden mineralogischen Beschaffenheit ansieht.

Renard und Gosselet aber führen l. c. die Erscheinungen der Metamorphose auf die mechanischen Ursachen zurück, welche mit den Dislokationen und dem Gebirgsschube zusammenhängen und bezeichnen dieselben als „Metamorphisme par friction". Dieser Ausdruck scheint nicht gerade glücklich gewählt, da die Reibung hierbei doch gewiss nicht als das eigentlich wirksame gedacht werden kann, sondern nur die Pressung. Da wo Bruch, Gleitung, Reibung und Verwerfung eintritt, ist eben auch die mechanische Pressung am bedeutendesten gewesen. In diesem Sinne habe ich selbst für einige der metamorphischen Gesteine der Ardennen ihre Entstehung durch mechanische Umformung, verbunden mit gleichzeitiger mineralischer Umbildung nachzuweisen versucht[1]). Ich vermag nirgendwo die Zeichen einer eigentlichen Contaktmetamorphose zu erkennen und glaube, dass aus den hier vorliegenden Erscheinungen allein freilich ein Schluss auf das Vorhandensein des Granit nicht wohl gerechtfertigt ist.

Jedenfalls stehen sich hier die Hypothesen noch gegenüber. Auch vielen anderen Geologen erscheint die Anwesenheit des Granit als Centrum der metamorphischen Wirkungen, trotz der anderen unzweideutigen Beweise für dieselbe, doch sehr zweifelhaft, so dass Gosselet in der angeführten jüngst erschienenen Abhandlung[2]) noch sagen konnte: „J'aime mieux admettre la formation possible du métamorphisme par friction, que de supposer sous l'Ardenne une masse granitique inconnue".

Und doch ist der Granit, dessen Anwesenheit man schon früher zu erweisen vermochte und den

---

1) Verh. des naturhist. Vereins für Rheinl. u. Westf. 1883. Corresp.-Blatt u. Sitzber. d. niederrhein. Ges. f. Nat.- u. Heilkunde 1884. August.

2) l. c. p. 188.

man also längst mit Recht voraussetzte, den man aber immer wieder bestritten hat, thatsächlich vorhanden.

Er liegt, und das ist das überraschende, nicht einmal in sehr grosser Tiefe, sondern steigt im Gegentheile aufwärts bis zur höchsten Erhebung des Plateau's im hohen Venn. Nur die Bedeckung mit Moor und Gerölle hat ihn bisheran den Blicken entzogen. Er bildet ganz wie die Granitmassive anderer Faltungsgebirge den Kern der ältesten Schichten dieses Plateau's, die Axe der grössten Aufwölbung. Jetzt tritt er hier auch zu Tage.

Die neue Bahnlinie, welche von Rothe Erde bei Aachen nach Montjoie und St. Vith führen und dann weiter südlich an die Belgisch-Luxemburger Bahn anschiessen soll, hat ihn in ihrem Culminationspunkte bei Lamersdorf im Kreise Montjoie durchfahren.

Die Bahnlinie hat von Rothe Erde über Cornelymünster, Schmitthoff nach Raeren die ganze Folge der regelmässig von SW nach NO streichenden Züge der devon-carbonischen Schichtensysteme überschritten: den Kohlenkalkzug von Eilendorf und die Mulde des Steinkohlengebirges von Eschweiler, den südlichen Flügel des Kohlenkalkes, der von Gemeret bei Eupen bis Cornelymünster sich erstreckt und sich etwas nordöstlich von hier in eine Mulde und einen Sattel spaltet, weiter den Zug des Oberdevon, der von Eupen bis nach Jüngersdorf bei Langerwehe sich an den Kohlenkalk anschliesst und endlich das schmale Band des zum oberen Mitteldevon gehörigen Eifelkalksteines, ebenfalls von der belgischen Grenze bei Eupen über Wehnau bis Jüngersdorf sich hinziehend. Diesen überquert die Bahnlinie gerade bei Schmitthoff. Bei Raeren erreicht sie dann das Gebiet des Unterdevon, die Zone der Conglomerate und zwar zuerst den oberen Theil dieser Zone, die Vichter Schichten (Kayser[1]), aequivalent dem Conglomerate von Burnot in den Ardennen (Gosselet[2]) und dann die untere Zone der Conglo-

1) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1871. XXIII. p. 289.
2) Esquisse géol. du Nord de la France. Lille 1880. I. p. 75.

merate, aequivalent dem Conglomerate von Fepin in den Ardennen und den Sandsteinen von Weismes am südlichen Rande des cambrischen Gebirgskernes. Wo die Bahnlinie in diese Zonen des Unterdevon eintritt, zwischen Schmitthoff und Raeren beginnen auch die grossen Serpentinen, durch welche sie den hier aushebenden Steilabfall des hohen Venn zu überwinden hat.

Der Bahnhof Raeren steht auf Schichten der oberen Conglomeratzone. In einer grossen, nach SW ausbiegenden Curve umgeht nun die Bahn den ersten Rücken, an dessen nordwestlichem Abhange der Bahnhof Raeren dicht neben der Strasse nach Rötgen gelegen ist. Auf dieser ganzen Strecke hat sie nur ganz unerhebliche Aufschlüsse des Terrains geliefert. Gerade im Scheitel der Curve, dort wo dieselbe wieder nach NO umbiegt, sind z. Th. arkoseähnliche Conglomeratschichten von gelblicher und röthlicher Farbe zu sehen, mit ebenso gefärbten Schiefern, ziemlich steil unter ca. 50° nach N einfallend. Diese scheinen den Conglomeratbänken zu entsprechen, die weiter nordöstlich bei Schmitthof und südwestlich bei Schönfeld nahe Eupen auch schon von von Dechen[1]) angegeben wurden und dürften sonach zu den Vichter Schichten gehören.

Die Bahn überschreitet in ihrem nordöstlichen Verlaufe nahe dem zum Falkenbach hinabführenden Wasserlaufe wiederum die Strasse von Raeren nach Rötgen und umgeht dann in einer nordostwärts umbiegenden Curve den Rücken, auf welchem das Jagdschlösschen Münsterbildchen liegt. Auch auf dieser Strecke treten hin und wieder Conglomerat- und Schieferschichten zu Tage. Die nur sparsam sichtbaren Schichtenköpfe deuten alle ein übereinstimmendes steiles Einfallen nach N und NW an.

Gerade abwärts von Münsterbildchen tritt die Bahn in die cambrischen Schichten über. An Stelle der gelblichen und röthlichen Conglomerate und Schiefer erscheinen

---

1) Ueber die Conglomerate von Fepin und Burnot in der Umgebung des Silur vom hohen Venn. Verh. d. naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1874. XXXI. p. 90 ff. u. über die Silurformation in Belgien. Sitzber. d. niederrhein. Ges. ebendas. p. 40 ff.

jetzt schwarze und graue Quarzite, reichlich durchschwärmt von weissen Quarzadern und dadurch stellenweise fast breccienartig erscheinend.

Auch an der Strasse von Raeren nach Rötgen finden sich schon auf den oberen Abhängen nach Raeren zu und oben auf dem Plateau, nahe der Vereinigung der Strasse von Eupen mit jener, zahlreiche Bruchstücke und Blöcke der schwarzen, mit weissen Quarzadern durchzogenen Quarzite, welche dem Cambrium angehören müssen.

Wie das auch mit den Beobachtungen von Dechen's übereinstimmt, muss also die Grenze der devonischen Conglomerate gegen das Silur in SW—NO Richtung über den Rücken von Münsterbildchen verlaufen.

Unmittelbar nördlich gegenüber dem neuen Bahnhofe von Rötgen am südlichen Abhange dieses Rückens gegen die Thalmulde von Rötgen sind die dunkeln, fast schwarzen Quarzite auch in einem kleinen Aufschlusse mit steilem Einfallen nach NW zu sehen. Die Bahn geht auf einem hohen Damme im Bogen südwestlich um die Häuser von Rötgen herum, dicht an die hier nach SW umbiegende Weser herantretend. In mehreren schwachen Curven im Allgemeinen in nordöstlicher und dann östlicher Richtung ersteigt sie das Plateau. Auch hier hat sie keine grösseren Aufschlüsse geschaffen, sondern liegt überall auf der Oberfläche auf. Da, wo sie Schichtenköpfe getroffen hat, sind dieses ohne Ausnahme grauschwarze Quarzite (Wacken) und schwarze bröckliche Schiefer, stets mit steilem nordwärts gerichtetem Einfallen.

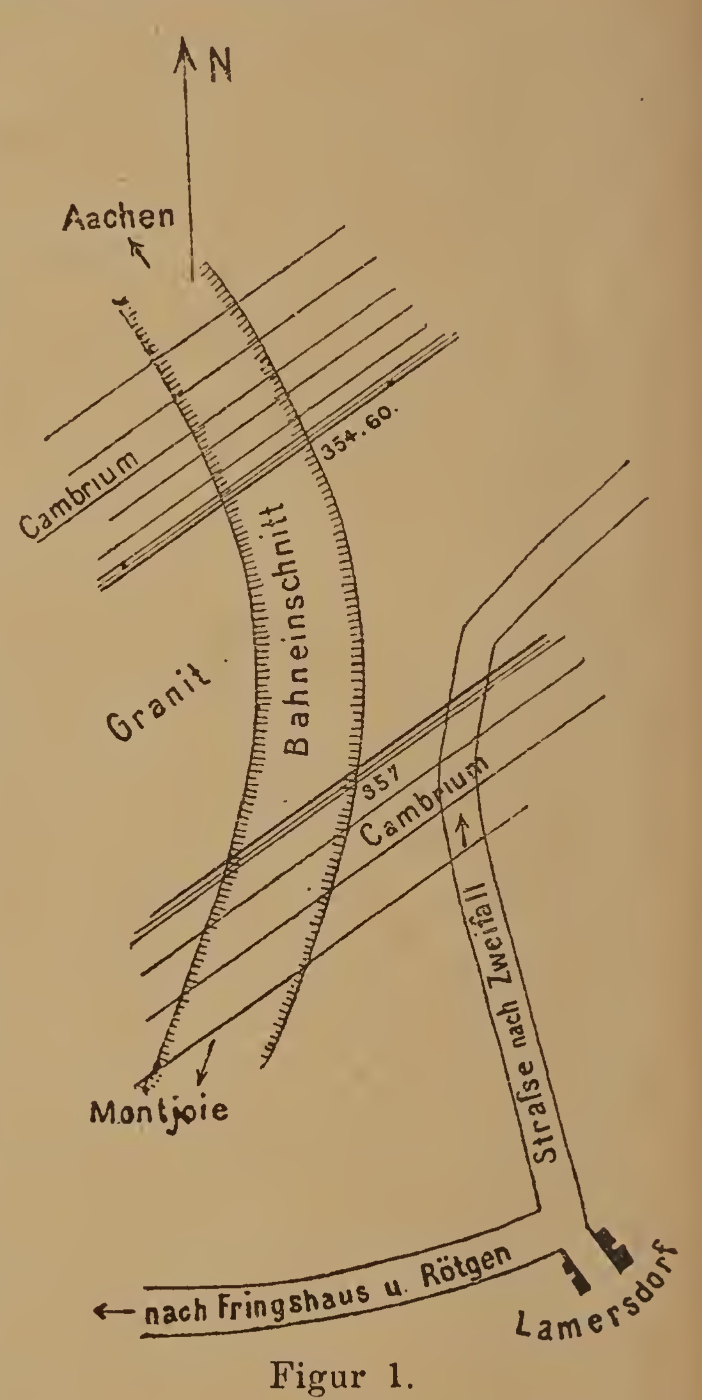
Wenn man also von Schmitthoff bis hierhin der Bahnlinie folgt, so bestätigt sich, soweit das aus den wenigen brauchbaren Aufschlüssen gefolgert werden kann, durchaus die Ansicht von Dechen's, dass die Schichten des Silur und des Devon vollkommen concordant auf einander folgen.

Gerade ehe die Bahn den Rücken des Plateau's, auf welchem Lamersdorf gelegen ist, erreicht, bildet sie in diesem einen 840 m langen, an seiner tiefsten Stelle (ungefähr 450 m vom Anfange entfernt) 8,7 m tiefen, in einer Curve von 350 m Radius verlaufenden Ein-

schnitt[1]). Jenseits desselben wird der Bahnhof Lamersdorf gelegen sein. Die Figur 1 gibt einen Situationsplan des Einschnittes.

Im ganzen mittleren Theile dieses Einschnittes ist der Granit durchfahren.

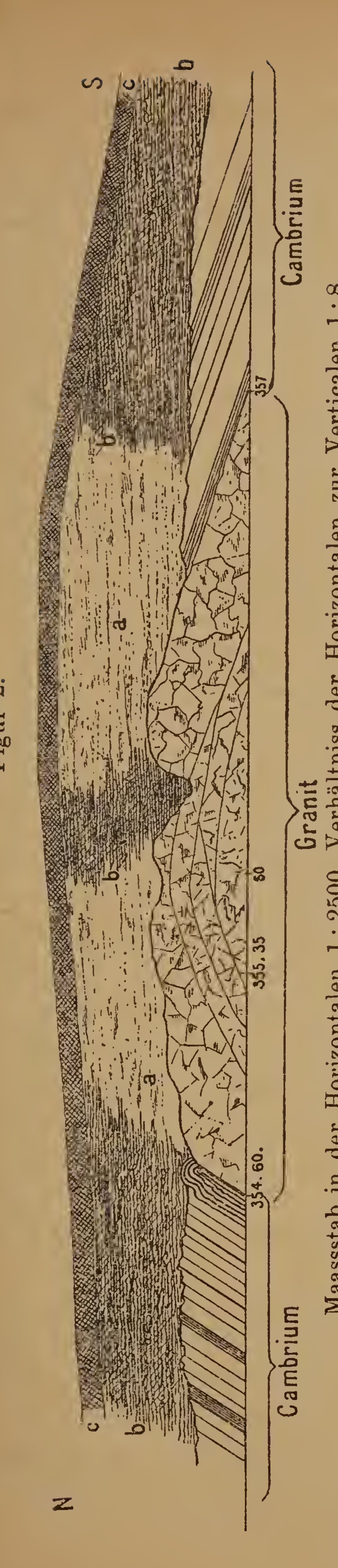
Als ich den Einschnitt zum ersten Male im Anfang des Septembers 1884 besuchte, war derselbe etwa zur Hälfte seiner Tiefe gelangt und zeigte in seiner ganzen Länge kaum festes Gestein, sondern nur verschiedenfarbige Thone. Damals schon war es sehr auffallend, dass nach beiden Seiten zu blaugraue dunkle Thone (Fig. 2, b) lagen, während in der Mitte heller, z. Th. ganz weisser, z. Th. auch eisenschüssiger und schmutziggrauer Thon (Fig. 2, a, b, a) aufgeschlossen war. Die Farbe der weissen Thone, vor allem aber die nach der Tiefe derselben sichtbar werdende körnige Struktur, die Strucktur des Gesteines, die trotz der Zersetzung erhalten blieb, liessen unzweifelhaft auf ein krystallinisches Gestein schliessen. Im Verlaufe der Vertiefung des Einschnittes wurden auch bald die



Figur 1.

---

1) Der Anfang des Einschnittes liegt bei Baustation 351 + 80 (d. i. 35 km 180 m von Rothe Erde), das Ende bei 360 + 20. Die späteren, endgültigen Betriebsstationen erleiden jedoch möglicherweise eine Verschiebung gegen die Baustationen.



Figur 2.

Maasstab in der Horizontalen 1 : 2500, Verhältniss der Horizontalen zur Verticalen 1 : 8.

festen Gesteine unter dem Thone erreicht und bestätigten diese Vermuthung. Schon bei einem zweiten Besuche konnte ich die Anwesenheit einer mächtigen Granitmasse constatiren. Ein dritter Besuch gegen Ende Oktober ermöglichte es, über Ausdehnung, Grenzen und Lagerungsverhältnisse des Granit die nöthige Sicherheit zu gewinnen.

Bei diesen Besuchen hatte ich mich der gütigen Führung der Herrn Oberförster Sebaldt und Regierungsbaumeister Holverscheit zu erfreuen, welchem ich auch Mittheilungen über den Verlauf der Arbeiten und der dadurch erlangten Aufschlüsse verdanke.

Beiden Herrn sei auch an dieser Stelle hierfür mein bester Dank gesagt.

Figur 2 stellt das Profil des mittleren Theiles des Einschnittes dar. Zur Erläuterung mag noch hinzugefügt werden, dass die beiden äusseren Theile des Einschnittes in dem Profile nicht dargestellt sind, sondern nur die Mitte ungefähr von Signal 353 bis 358.

Der Granit hebt unter beiderseitig ihn bedeckenden Schichten des Cambrium wie eine Kuppe hervor. Wenn nicht die oberen Theile vollkommen in weissen Thon umgewandelt

und mit einer moorigen Humusschicht überdeckt wären (Fig. 2cc), so müsste er zu Tage ausgehen.

Die nördliche Grenze des Granit gegen das Cambrium ist bei Baustation 354 + 60 gelegen, seine südliche Grenze bei 357. Beide Grenzen sind vollkommen scharf und deutlich zu verfolgen. Die ganze Länge, in der er anstehend von der Sohle des Einschnittes durchfahren ist, beträgt also gerade 240 Meter. Nach seiner Mitte zu hebt das noch feste frischere Gestein im allgemeinen über das Planum des Einschnittes sich empor. Die Stelle, wo der Granit am höchsten aufragt (immer nur einigermaassen festes Gestein gemeint), liegt etwa bei Station 355, hier 6 m über dem Planum. Freilich ist er auch hier in den ganzen oberen Theilen eine bröckliche, schon unter dem Druck der Hand zu Grus zerfallende Masse.

Im ganzen mittleren Theile, besonders bei Station 355 + 60 zeigt sich eine deutliche Absonderung in dünneren und dickeren Bänken, die mächtigsten ca. 15—30 cm stark. Dieselben liegen schichtenähnlich und sattelförmig übereinander, verlaufen der Oberfläche des Plateaurückens conform. Das ist ganz übereinstimmend mit der ebenfalls fast schichtenartigen Absonderung, wie sie die flachen Granitkuppen in der Ebene von Breslau bei Strehlen und bei Striegau aufweisen. Nach beiden Seiten von der Mitte aus, wo durch Einsinken der noch festeren Theile des Gesteines im Niveau des Planums nur noch bröckliche Gesteinsmasse liegt, ist diese Struktur nicht mehr wahrzunehmen. Trotz der schichtenähnlichen Absonderung tritt der durchaus massige Charakter des Gesteins unzweifelhaft hervor. Ihn zeigen schon die grösseren Blöcke, welche aus dem centralen Theile gewonnen und zur Aufschüttung des Dammes bei Rötgen, sowie zur Bettung des Schwellenlagers verwendet wurden.

Nach N, also nach Rötgen zu, sinkt der Granit mit einem steilen Abfall unter hellgefärbte Quarzitbänke unter, welche fast genau nach NO streichen und mit ca. 60° nach NW einfallen. Am Contakte mit dem Granit zeigen die Quarzitlagen eine auffallende Stauchung und Faltung. Jedoch blieb der Aufschluss an dieser Stelle zu undeutlich,

um den Verlauf der Erscheinung genauer zu verfolgen. So viel aber zeigte sich, dass die Quarzitbänke nicht über den Granit hinausgreifen, sondern mit der angegebenen Neigung neben demselben zu Tage steigen.

Am Contakt ist der Quarzit stark eisenschüssig und daher braunrothgefärbt. Nur auf eine Entfernung von wenigen Zoll vom Granit aus erscheint zwischen den Quarzkörnern ein weisses, kaolinartiges Produkt, dem zersetzten Granit selbst gleichend. Hierdurch gewinnt es den Anschein, als ob, freilich nur dicht am Contakt eine Vermischung des Quarzit mit granitischem Gesteinsmaterial stattgefunden habe. Andere Anzeichen einer Contaktwirkung waren nicht wahrzunehmen. Die Grenze zwischen Granit und Quarzit ist scharf und deutlich.

Weiter nach N folgen auf den nicht sehr mächtigen hell gefärbten Quarziten, in denen Zwischenlagen derben Quarzes auftreten und welche viele, besonders auf den Schichtfugen angehäufte Krystalle von Pyrit ($\infty 0 \infty$) enthalten, schwarzblaue und graue Schieferlagen und daraus hervorgehende fette, blaugraue Letten und mächtige Bänke von ebenfalls dunkelfarbigen Quarziten oder Wacken, mit zahlreichen Quarzadern durchzogen, ganz denen gleichend, die vorhin auf der Strecke bei Rötgen schon erwähnt wurden. In diesen treten noch mehrere dünnplattige, bröcklige Schieferlagen auf. Dieselben Gesteine setzen bis zum Nordende des Einschnittes fort, alle genau das gleiche Einfallen und Streichen zeigend.

An der südlichen Grenze des Granit (nach Lamersdorf zu) ist derselbe von ganz gleichen hellgefärbten Quarzitbänken unmittelbar überdeckt, wie an der Nordgrenze. Aber dieselben zeigen ein sehr viel flacheres und entgegengesetzt gerichtetes Einfallen von ca. 35^0 nach SO, bei gleichem Streichen. Hierdurch verläuft an dieser Seite der Granit ganz flach und sehr allmählich unter die Schichten des Quarzit und in den thonigen oberen Theilen ist die Grenze nur schwer zu verfolgen. Aber auch da, wo er ganz verwittert und zu mürbem, knetbarem Thone geworden ist, lässt er sich in der körnigen Struktur des weissen Thones immer gut wiedererkennen. Am west-

lichen Stosse des Einschnittes war hier zwischen dem Granit und einer ca. 40 cm starken Bank von derbem grauweissem, auf den Fugen rostfarbenem Quarz, also gerade am Contakt eine dünne, nur 4—5 cm mächtige Lage eincs hellgelblichgefärbten schiefrigen Zwischenmittels wahrzunehmen. Dasselbe zeigte eine arkoseähnliche Beschaffenheit. Die schiefrige Struktur ist bedingt durch Blättchen eines silberglänzenden, weichen glimmerähnlichen Minerals, zwischen welchem matt weisse, pulvrige Körner von Kaolin und Quarzkörner hervortreten. Die ganze Masse ist weich und zerreiblich. Ob hier durch Pressung geschieferter Granit oder von granitischer Substanz durchdrungener Quarzit vorliegt, ist nicht zu entscheiden. Die Beschaffenheit der überliegenden derben Quarzbank macht die erstere Annahme wahrscheinlicher. Eine eigentliche Contaktwirkung ist dann auf dieser Seite des Granites auch nicht vorhanden.

Weiter nach S folgen im Einschnitte dieselben dunklen Schiefer und daraus hervorgehenden blauschwarzen Letten in mächtigen Bänken von grauem Quarzit mit vielen weissen Quarzadern eingeschaltet, wie sie auch im nördlichen Theile auftreten. Alle Schichten sind reich an Pyrit.

Die beiderseitigen nach NW und SO einfallenden Schichten über dem Granit entsprechen sich demnach so vollkommen, dass man nicht zweifeln kann, dass hier die Schichten des Cambrium einen Sattel bilden, als dessen Kern der Granit erscheint. Das entgegengesetzte Einfallen der cambrischen Schichten, wenig weiter nach SW zu hatte übrigens auch schon von Dechen [1]) beobachtet. An dem Rande des Plateau's bei Mützenich, Luzersief, Lauscheid und Staffenbüsch stehen nach diesem graue und blauschwarze Schiefer mit grauem feinkörnigem Sandstein, sandigem Schiefer und Quarzit in einzelnen Bänken abwechselnd an, welche mit 35—55° nach SO einfallen. Aber weiter nach N an der Eupener Strasse fallen die Schichten mit 55° nach NO ein. Eine sattelfömige Schichtenstellung, wie sie so ausgezeichnet im Lamersdorfer Einschnitte zu beobach-

1) l. c. p. 52.

ten ist, vermochte freilich aus diesen kümmerlichen Aufschlüssen von Dechen nicht herzuleiten.

Wenn man noch an die erhebende Wirkung, an die Aktivität des Granit glauben könnte, so wäre wohl das Profil des Einschnittes als Beleg dafür vollkommen geeignet; denn von dem etwas ungleichen Einfallen abgesehen erscheinen die Schichten nördlich und südlich vom Granit symmetrisch.

Auf die Bedeutung dieser Thatsache komme ich am Schlusse noch zurück. Hier genügt es, aus den Lagerungsverhältnissen der cambrischen Schichten constatirt zu haben, dass der Granit als Kern derselben auch in dem Sinne erscheint, dass er in der Axe der Antiklinale gelegen ist, welche den Sattel des hohen Venn bildet.

Am östlichen Stosse des Einschnittes erscheint der Granit immer etwas höher über dem Planum der Bahn, als am westlichen, daraus wäre zu folgern, dass die Sattellinie in nordöstlicher Richtung aushebt.

In der ganzen Erstreckung, in der er von der Bahnlinie durchfahren ist, zeigt der Granit eine vollkommen gleiche petrographische Beschaffenheit. Weder nach den Grenzen zu, noch in der Mitte ist auch nur die kleinste Differenz zu erkennen.

Freilich hat der Einschnitt vollkommen frischen Granit nicht erreicht; auch der recht feste und frisch aussehende Granit aus dem mittleren Theile des Einschnittes ist, wie die mikroskopische und chemische Untersuchung zeigt, schon stark verändert.

Mit den angrenzenden Schichten gemeinsam ist auch dem Granit die Durchdringung mit Pyrit, welcher auf allen Fugen und in einzelnen Körnern auch im Inneren des Gesteines selbst, immer von frisch glänzender Beschaffenheit wahrzunehmen ist. Wo der Granit zu weissem Thon verwittert ist, erscheint der Pyrit als schwarze Punkte und Flecken in demselben.

Der Granit ist ein sehr gleichmässig feinkörniges, compaktes und von Hohlräumen freies Gestein von im Ganzen lichtgrauer Farbe. Der Zusammensetzung nach ist er schon makroskopisch als ein quarz- und glimmer-

armer Biotitgranit, ein echter Granitit zu bestimmen. In der feinkörnigen Beschaffenheit nähert er sich den sächsischen Apliten.

Der Feldspath ist von weisser oder gelblicher Farbe; er erscheint vielfach mit regelmässig rechteckigen Querschnitten, die jedoch nie grösser sind wie 3—4 mm. Bei der meist matten Beschaffenheit ist makroskopisch Orthoklas und Plagioklas nicht zu unterscheiden. Der Quarz in ebenso grossen unregelmässigen Körnern von licht rauchgrauer Farbe macht nach einer aproximativen Schätzung nur etwa den vierten Theil des Gesteines aus. Die sehr kleinen Glimmerblättchen zeigen nur selten noch eine braune Farbe und bronzeartigen Glanz; meist sind sie durch Umwandlung zu Chlorit schmutzig graugrün oder schwärzlichgrün geworden. Auch in den frischesten Stücken ist die beginnende Kaolinisirung des Feldspathes zu erkennen.

Unter dem Mikroskope lassen sich in Dünnschliffen des Granit folgende Gemengtheile nachweisen: Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Glimmer, Chlorit, Epidot, Magnetit, Rutil, Zersetzungsprodukte der Feldspathe, Talk, Pyrit.

Orthoklas ist der weitaus überwiegende Bestandtheil. Die Mehrzahl seiner Querschnitte zeigt gradlinige Conturen, viele eine regelmässig rechteckige Gestalt. Diese lassen unter gekreuzten Nicols die parallele und senkrechte Orientirung und den gänzlichen Mangel an polysynthetischer Zwillingsstreifung unzweifelhaft erkennen. Die meisten sind einfache Krystalle, jedoch kommen auch Carlsbader Zwillinge vor. Die Querschnitte zeigen durchweg eine trübe, nur wenig durchsichtige Beschaffenheit, bedingt durch bräunlich - graue wolkig zusammengehäufte Interpositionen, die Folge der sehr vorgeschrittenen Zersetzung. Diese hat vornehmlich in den centralen Theilen der Krystallquerschnitte begonnen. Viele Querschnitte besitzen noch einen ganz klaren, lebhaft und einheitlich polarisirenden Rand, während der Kern vollkommen trübe ist und nur Aggregatpolarisation gibt. Die Zersetzungsprodukte sind dreierlei Art: Kleine leistenförmige oder rund-

liche, vollkommen farblose, aber sehr lebhaft chromatisch polarisirende Blättchen eines glimmerartigen Minerals, ebenfalls farblose, unbestimmt conturirte Körner einer nur sehr schwach doppeltbrechenden und nur schwach polarisirenden Substanz, die ich dem eigentlichen Kaolin zurechne und endlich schmutzig braungraue sehr feinkörnige Haufen, die nicht näher bestimmbar sind. Die kleinen Glimmerblättchen sind oft deutlich reihenweise den beiden Hauptspaltungsrichtungen des Feldspathes und daher auch parallel den rektangulären Conturen der Querschnitte angeordnet. Ueberall zwischen den Zersetzungsprodukten tritt aber auch noch unveränderte Feldspathsubstanz hervor, deren einheitliche Polarisation dieselbe unter gekreuzten Nikols ganz besonders deutlich werden lässt.

Plagioklas ist keineswegs reichlich vorhanden, aber an der trotz der Zersetzung unter gekreuzten Nicols deutlich sichtbaren triklinen Zwillingsstreifung hie und da unzweifelhaft zu bestimmen. Die Erscheinungen der Zersetzung sind nicht so wesentlich von denen am Orthoklas verschieden, dass dadurch eine Unterscheidung der Feldspathe möglich würde, wenn auch einzelne Plagioklasquerschnitte etwas stärker durch Zersetzung getrübt erscheinen.

Der Quarz tritt nur in ganz unregelmässig conturirten Körnern auf, welche die Zwischenräume zwischen den Feldspathquerschnitten erfüllen. Er ist vollkommen klar, die einzelnen Körner zeigen stets einheitliche und regelmässige Polarisation. Sie sind reich an sehr kleinen Flüssigkeitseinschlüssen, z. Th. mit lebhaft beweglichen Libellen. Als Einschlüsse im Quarz finden sich Plagioklasleistchen und Glimmerblättchen. Er ist daher von den vier wesentlichen Bestandtheilen der zuletzt fest gewordene.

Der Glimmer zeigt bei frischer Beschaffenheit, die aber nur an wenigen Blättchen noch vorhanden ist, eine lichtbraune Farbe. Basische Blättchen geben ein einaxiges Interferenzbild. Er muss daher wohl als Biotit angesehen werden. Schnitte parallel der Verticalaxe zeigen deutlichen, aber nicht sehr starken Dichroismus. Die parallel zur Basis schwingenden Strahlen (c) sind lichtbraun gefärbt, die parallel zur Verticalaxe schwingenden (a) fast

farblos. Viele Glimmerblättchen zeigen eine vollkommene Bleichung, die meisten ausserdem Uebergänge in grünen Chlorit. Ihr Dichroismus ist dann $\mathfrak{c}$ = grasgrün, $\mathfrak{a}$ = gelblich. In Verticalschnitten wechseln grüne Lagen mit noch lichtbraunen ab, oder die braunen Blättchen zeigen nach aussen die grüne Färbung. Damit ändern sich auch die Polarisationsfarben und verlieren ihre Lebhaftigkeit, besonders eine tiefblaue Farbe wird auffallend.

Mit der Zersetzung des Biotit hängt die Bildung von Epidot und Magnetit zusammen. Beide erscheinen fast nur in unmittelbarer Nachbarschaft des Glimmers oder in demselben. Epidot bildet entweder radialstrahlige aus feinen spindelförmigen Nadeln bestehende Büschel (in basischen Schnitten des Glimmers sichtbar) oder erscheint als zwischen den Spaltfugen liegende leistenförmige, oft geradlinig conturirte Stengel oder unregelmässige Haufwerke von Körnern. Einzelne rhombische oder abgerundet mandelförmige Körnchen sind ebenfalls vorhanden. Die Streckung der Epidotleisten zwischen den Glimmerfugen ist immer orthodiagonal, daher löschen diese Leisten stets mit dem Glimmer selbst parallel und senkrecht zu dessen Spaltfugen aus. Der Epidot ist vollkommen farblos oder nur schwach bräunlich gefärbt, dann aber auch deutlich pleochroitisch. Ihre überaus lebhafte Polarisation mit den charakteristischen grünen und rothen Farben unterscheidet die Epidotkörner von Titanit, der gänzliche Mangel an Querrissen in den gestreckten Leisten ausserdem vom Zoisit; an beide Mineralien hätte man bei der farblosen Beschaffenheit sonst zunächst denken können. In den Feldspathquerschnitten und nicht in der unmittelbaren Nähe von Glimmer findet sich der Epidot nur ganz vereinzelt.

Ob das Magneteisen, welches immer mit dem Epidot zusammen erscheint, alle als Produkt der Umwandlung anzusehen ist oder z. Th. auch als ursprünglicher Einschluss im Biotit vorhanden war, lässt sich nicht sicher entscheiden. Für letzteres scheint zu sprechen, dass einige Magnetitkörner von Epidot genau so umrandet sind, wie das sonst der Titanomorphit um Titaneisen zu thun pflegt.

Dass Epidot vorliegt, beweisen auch hier die angegebenen Charaktere. Titanit war gar nicht nachzuweisen.

Rutil tritt nur an wenigen Stellen der untersuchten Dünnschliffe auf, dann aber mehrere Körner und Prismen, auch Zwillinge, bei einander liegend. Zu dem Biotit scheint er nicht in Beziehung zu stehen, er findet sich im Feldspath.

Ausser den schon vorhin angeführten Zersetzungsprodukten des Feldspathes erscheint an ein paar Stellen und zwar in kleinen, z. Th. von Pyrit erfüllten Hohlräumen eine farblose Substanz, in unregelmässigen Blättchen, radial-strahlenförmig gruppirt, z. Th. feinfasrig, fast asbestartig, die ich für ein talkähnliches Mineral halte. Ziemlich lebhafte chromatische Polarisation (blaue und gelbe Farben) zeichnet sie aus. Eine sichere Bestimmung war bei ihrer winzigen Menge nicht möglich.

Pyrit[1]) ist in den Dünnschliffen nur sehr sparsam

---

1) Das Auftreten des Pyrit im Granit sowie in allen Gesteinen seiner näheren und weiteren Umgebung im hohen Venn ist bemerkenswerth. Sowohl in dem ganz frischen Granit, als auch in dem vollkommen zersetzten erscheint er frisch und glänzend. Er findet sich reichlich in den cambrischen Schichten zu beiden Seiten des Granit und ebenso in allen devonischen Schichten südlich vom cambrischen Massiv. Dadurch ergibt sich unzweifelhaft, dass er ein späteres Produkt ist als die Gesteine selbst und in seiner Entstehung nicht von ihnen abhängig. Aber man erkennt auch, dass es verschiedene Generationen von Pyrit sind, die man in den Gesteinen sieht. In den Schiefern bei Lamersdorf und Montjoie machte er die mechanische Umformung und Pressung z. Th. mit, wie seine Deformation und die Zonen von Faserquarz zeigen, die ihn in Fasern, normal zu seinen Flächen gestellt, einfassen. Auf den Rutschflächen in dem ganz zu Grus verwitterten Granit liegen aber flache Aggregate frischer Pyritkryställchen, die offenbar erst nach jenen Rutschflächen entstanden. Das ist also eine ganz junge Bildung. So scheint er von sehr alten Zeiten her fortdauernd bis in die Gegenwart zu entstehen. Darum können auch verwitterte und ganz zu Brauneisen umgewandelte Pyritwürfel neben solchen in demselben Gesteine erscheinen, die noch ganz frisch sind. Seine Entstehung ist wohl dem reducirenden Einflusse der aus der Torf- und Moordecke über den Schichten in diese hineinfiltrirenden kohlenwasserstoffhaltigen Wasser auf die vorhandenen, aus der Zersetzung der Silicate hervorgehenden Eisenoxydulcarbonate bei gleichzeitiger Anwesenheit von Schwefel-

vorhanden. Das zeigt, dass seine Verbreitung im Gestein vorzüglich auf die Kluftflächen beschränkt ist. Das bestätigt auch die Analyse.

Zur Analyse wurde eine nach dem mikroskopischen Befunde als möglichst frisch erkannte Gesteinsprobe und ausserdem eine solche des vollkommen bröcklichen, im nassen Zustande wie Thon knetbaren, also ganz zersetzten Gesteins verwendet. Dieses hat eine fast weisse Farbe, ist aber ganz matt, erkennbar sind nur die silberglänzenden Blättchen des jungen Glimmers, die frischen, lichtgrauen Körner von Quarz und die schwarzen Pünktchen von Pyrit. Aller alter, dunkler Glimmer ist vollkommen verschwunden.

Die Analysen wurden im Laboratorium des hiesigen mineralogischen Instituts durch meinen Assistenten Herrn Frederick H. Hatch ausgeführt.

Unter I. ist die Analyse des frischen, unter II. die des zersetzten Gesteins mitgetheilt. Die angegebenen Zahlen sind z. Th., besonders die der Alkalien, als Mittel aus mehreren Bestimmungen gewonnen.

	I.	II.
SiO_2	= 66,88	67,20
Al_2O_3	= 17,89	19,10
Fe_2O_3	= 3,75	2,84
CaO	= 1,44	Spur
MgO	= 1,53	1,34
K_2O	= 3,77	3,25
Na_2O	= 3,55	3,10
Glühverlust	2,01 (H_2O = 1,93)	4,07 (H_2O = 3,44)
	100,82	100,88
	Spec. Gew. = 2,68	Spec. Gew. = 2,67.

Wegen der Anwesenheit des Pyrit und des darin bedingten zu hohen Glühverlustes wurden direkte Wasserbestimmungen ausgeführt, welche jedoch von dem Glühverluste im frischen Gestein nur um 0,07, im zersetzten

---

wasserstoff in den Sickerwassern oder aufsteigenden Quellen zuzuschreiben. Vorhandener Pyrit liefert wieder Sulfate und diese wieder neuen Pyrit und so wird die Bildung continuirlich.

Gestein um 0,63 abweichende Zahlen ergaben. Dieselben sind in Klammern beigefügt. Auch ein Auszug mit Königswasser zur Bestimmung des Schwefels ergab in dem zersetzten Gestein nur eine so geringe Menge desselben, dass davon Abstand genommen werden konnte, sie durch Wägung zu bestimmen. Es bestätigte sich die auch mikroskopisch zu beobachtende Thatsache, dass der Pyrit im eigentlichen Gestein nur sparsam vorhanden ist.

Carbonate sind auch im zersetzten Gesteine gar nicht nachzuweisen.

In dem Resultate der beiden Analysen lässt sich der Gang der Umwandlung und Verwitterung deutlich wiedererkennen, wie ihn auch das Mikroskop gezeigt hat. Die Zunahme der Thonerde mit dem Wassergehalt entspricht der Bildung von Kaolin. Die nur geringe Abnahme der Alkalien ist durch die Bildung des secundären Glimmers erklärt, der zur Reihe der natronhaltigen Kaliglimmer gehören muss. Die Abnahme der Magnesia hängt mit dem Verschwinden des Biotit zusammen. Der Alkaligehalt ist im ganz frischen Gestein ohne Zweifel noch wesentlich höher gewesen. Da nach Analogie der Verwitterung bei andern Graniten wohl anzunehmen ist, dass der Natrongehalt zuerst und schneller abnimmt, als der Kaligehalt, so würde eine beträchtlichere Anwesenheit von Plagioklas im frischen Gestein daraus zu folgern sein, als sie die mikroskopische Untersuchung erkennen lässt. Dagegen spricht der nur geringe Kalkgehalt, der freilich auch im frischen Gesteine bedeutender gewesen sein mag.

Sehr auffallend ist die im Ganzen geringe Abweichung der Bestandtheile, Wasser und Thonerde ausgenommen, gegenüber der so ganz verschiedenen Beschaffenheit des compakten, festen Gesteins und der vollkommen bröcklichen, thonartigen, zersetzten Masse. Auch das findet in der Neubildung von Glimmer wohl z. Th. seine Erklärung. Die Zunahme der Kieselsäure lässt auf neugebildeten Quarz schliessen. In der That erscheint das zersetzte Gestein etwas quarzreicher, was jedoch auch nur darin beruhen kann, dass der Quarz, als einziger frischer Bestandtheil, mehr hervortritt.

Schon im Vorhergehenden wurde bei Besprechung der den Granit begrenzenden Quarzite hervorgehoben, dass keinerlei Contaktwirkungen an diesen wahrzunehmen sind. Für Quarzite ist das auch keineswegs zu verwundern. Bestehen doch die charakteristischsten Umwandlungserscheinungen in den Contaktzonen der Granite vornehmlich in der Bildung von krystallinischen Thonerdesilikaten, zu deren Synthese aber nicht so sehr die Bestandtheile des Granit als vielmehr und zwar meistens ausschliesslich die in den veränderten Gesteinen selbst vorhandenen Bestandtheile gedient haben. Daher die in so vielen Fällen analytisch festgestellte chemische Uebereinstimmung der metamorphosirten und der nicht veränderten Gesteine in der Contaktzone.

Die in den dunklen cambrischen Quarziten eingeschalteten Schieferlagen zeigen freilich nahe dem Granit von Lamersdorf ebenfalls keine Veränderung, sie sind aber auch zu sehr verwittert und bröcklich, um darauf hin zuverlässiger geprüft zu werden.

Die Quarzite selbst zeigen auch in anderen Gebieten, in denen sonst die Contaktmetamorphose stark entwickelt ist, keine Veränderung. Die von nachweislich metamorphosirten Paradoxidesschiefern überlagerten Sandsteine und Conglomerate der silurischen Formation im Kristianiagebiet und auf Eker zeigen keine Spur einer Contaktwirkung [1]).

Von ganz besonderem Interesse aber erscheint es, dass in nicht sehr bedeutender Entfernung von unserem Granit Gesteine vorkommen, welche äusserlich wenigstens einigen der sogenannten Porphyroide des silurischen Massivs von Rocroy in den Ardennen ausserordentlich gleichen, nämlich den Gesteinen von Les Buttés und dem Franc bois de Willerzie. Das sind gerade solche, deren contaktmetamorphischen Charakter schon Dumont betonte, die Gosselet und Renard als Beispiele des Metamorphismus par friction an ursprünglichen Arkosen bezeichnen und in denen auch Barrois alte Arkosen erkennt, die er aber für mit granitischem Materiale injicirt

---

1) Brögger, Die silurischen Etagen etc. Kristiania 1884. p. 334.

hält. Ich selbst glaubte aus der mikroskopischen Untersuchung dieser Gesteine den Schluss ziehen zu müssen, dass es durch mechanische Umformung und Mineralneubildung umgewandelte porphyrische Gesteine seien [1]).

Wenn an den Gesteinen in der Nähe des Granit von Lamersdorf sich eine Contaktwirkung erkennen lässt, so hat diese jetzt, wo der Granit nicht mehr eine „masse inconnue" ist, wie ihn Gosselet noch vor Kurzem nannte, (p. 11), eine ganz andere Beweiskraft.

Wenn man von dem Eisenbahneinschnitte nach Süden der Strasse durch Lamersdorf folgt und am jenseitigen Ende des Dorfes, wo dieselbe gabelt und rechts hinab in das Thal des Callbaches führt, links dem Wege folgt, so erreicht man bald den Lamersdorfer Schützenplatz, gleich vor dem östlichen Ende des Dorfes, auf dem linken Gehänge des genannten Thales.

Hier treten in aufragenden Felsmassen verschiedene Gesteine über die Oberfläche empor. Die Bänke derselben sind deutlich geschichtet und fallen schwach unter 20—30^0 gegen Osten ein. Mehrere etwas verschiedenartige Schichten liegen übereinander. Diese Stelle ist auch schon von von Dechen [2]) beschrieben worden. Er hält die Gesteine für Theile der unteren Conglomeratzone, welche unzweifelhaft unterhalb am Abhange an der Lamersdorfer Mühle und auf der gegenüberliegenden rechten Seite des Callbaches bei Bickerath als hell gelblich graue oder weisse kleinkörnige Conglomerate und Quarzite nachzuweisen ist. Zwischen der Lamersdorfer Mühle und den Felsen am Schützenplatz liegen auch noch röthliche arkoseartige Sandsteine mit vielen zu Brauneisen umgewandelten oder ganz herausgewitterten Pyritwürfeln.

Von diesen sind die Gesteine am Schützenplatz verschieden.

Im Liegenden erscheint ein Gestein von grüner Farbe und deutlich schiefrigem Gefüge. Auf den Schieferfugen

---

1) Vergl. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. f. Nat.- u. Heilk. 1884. August.

2) l. c. p. 119.

erscheinen kleine, knotige Höcker, welche durch etwa hirsekorngrosse Quarzkörner gebildet werden. Im Querbruche treten diese deutlich hervor. Zwischen den Quarzkörnern zieht sich ein flaseriges Aggregat von einem grünen, dem Sericit gleichenden Glimmermineral in wellenförmigen Lagen hindurch und umhüllt jene. Auf dieses Gestein folgt ein ganz ähnliches, jedoch von ausgesprochen conglomeratischer Beschaffenheit: zwischen den sericitischen Glimmerflasern liegen bis zu 3 cm grosse Quarzkörner. Dieselben zeigen verschiedene Färbungen und Beschaffenheit und verrathen dadurch schon ihre ungleichartige allogene Herkunft. Sie haben deutlich die Form von kleinen Geröllen. Nach den Schichtfugen zu werden die Schieferlagen dünner und die Quarzkörner kleiner. Quarzlagen auf den Schichtfugen zeigen die stattgefundene Neubildung von Quarz an.

Ein drittes Gestein im Hangenden des vorigen gleicht vollkommen dem ersten, ist aber nicht grün gefärbt, sondern schwarzgrau, die sericitischen Blättchen haben ein silberglänzendes etwas gelbliches Aussehen. Auffallend ist auch in diesem Gestein die sehr verschiedene Farbe der Quarzkörner. Manche sind tief roth, granatähnlich, andere rauchgrau, röthlichgelb oder milchweiss. Die dunkelgraue Farbe dieses Gesteines ist bedingt durch reichlich neugebildetes Magneteisen, das z. Th. in der Form scharfer Oktaëder zwischen den Glimmerflasern liegt. Gerade das erste und dritte Gestein gleichen äusserlich so vollkommen den angeführten Porphyroiden aus den französischen Ardennen, dass ich (l. c.) jene zunächst mit diesen vollkommen für identisch halten zu dürfen glaubte [1]). Die mikroskopische Untersuchung ergibt aber doch beträchtliche Verschiedenheiten.

Während in dem Gesteine vom Franc bois de Willerzie die porphyrischen Quarzkörner sehr oft geradlinige und

---

1) von Dechen erwähnt in seinen Erläuterungen zur geol. Karte p. 758 aus dem Wormthal bei Geilenkirchen Geschiebe von Porphyroid, ähnlich denen von der Lenne, die aber in der Gegend bis zum hohen Venn nicht bekannt seien. Sollten dieselben nicht vielleicht aus unserem Gebiete stammen?

scharf sechsseitige Conturen zeigen und von einer besonders charakteristischen Zone von körniger Beschaffenheit umgeben sind, die ich als mikrogranitisch (l. c.) bezeichnete, in der Barrois, wie ich vermuthe, das injicirte granitische Material erkennt, ist in den vorliegenden Gesteinen von dieser Erscheinung keine Spur wahrzunehmen. So sehr die flasrigen sericitischen Lagen den in jenen Gesteinen beschriebenen gleichen und so gewiss in beiden in gleicher Weise fast ganz resorbirte Feldspathquerschnitte noch zu erkennen sind, so ist doch die Beschaffenheit der Quarzkörner eine wesentlich verschiedene. In den Gesteinen vom Schützenplatze zu Lamersdorf haben alle Quarzkörner ohne Ausnahme eine unzweifelhaft klastische Beschaffenheit. Dazu fehlen die mikrogranitischen Parthien gänzlich. Auch in dem grosskörnigen Gesteine, dessen Conglomeratnatur auch makroskopisch nicht zu bezweifeln ist, sind die flaserigen Schichtenlagen von ganz gleicher Beschaffenheit wie in den beiden anderen und auch darin dokumentirt sich eine gleiche Herleitung. In allen 3 Gesteinen konnten zudem unzweifelhaft rudimentäre Reste von Turmalin mikroskopisch nachgewiesen werden.

Wir haben es also hier in der That mit ursprünglich arkoseartigen Sedimenten zu thun, welche durch mechanische Umbildung ihren ursprünglichen Feldspath- und Glimmergehalt in Sericit und Kaolin umsetzten. An den Quarzkörnern lassen sich die Erscheinungen der Auswalzung und Verquetschung recht schön wahrnehmen und zeigen sich auch in optischen Anomalien.

Von injicirtem granitischem Materiale aber ist keine Spur wahrzunehmen, so wenig wie von irgend einer contaktmetamorphen Bildung, die auf den nahen Granit zurückgeführt werden könnte.

Die äussere Aehnlichkeit der klastischen Porphyroide von Lamersdorf mit denjenigen der Ardennen, welche aus krystallinischen Gesteinen herzuleiten sind, zeigt eben, wie der Process des mechanischen Metamorphismus aus ursprünglich strukturell ganz verschiedenem Materiale doch die fast gleichen Endprodukte zu erzielen vermag, wenn das Material an Mineralien und die davon abhängige che-

mische Zusammensetzung eine nahezu gleiche gewesen. Dass dennoch, wenn auch nur versteckte und nur mikroskopisch nachweisbare Unterschiede und Kennzeichen der ursprünglichen Struktur erhalten geblieben sind, ist eher als wunderbar, denn als natürlich zu bezeichnen.

Ob nun aber die hier erörterten klastischen Porphyroide in der That zu der Zone der devonischen Conglomerate zu rechnen oder nicht vielmehr noch zum Cambrium zu nehmen sein werden, das vermag ich nach den bisherigen Beobachtungen nicht zu entscheiden. Jedenfalls ist ihr Auftreten sehr analog demjenigen der Porphyroide im Franc bois de Willerzie, wo Gosselet[1]) die typisch-metamorphische Arkose über dem Conglomerate von Fépin darstellt. Die bei Lamersdorf auftretenden Gesteine liegen aber unzweifelhaft im Liegenden d. i. unter der devonischen Conglomeratzone.

Dass aber diese Schichten sowohl mit den ihnen aufgelagerten helleren, unzweifelhaft devonischen Conglomeraten, sowie mit dem südöstlichen Flügel der cambrischen Schichten im Lamersdorfer Einschnitt durchaus concordante Lagerung zeigen, das bestätigt auch hier am südlichen Rande das von von Dechen hervorgehobene übereinstimmende Verhalten beider Systeme.

Der Verlauf der Grenze der devonischen Conglomeratzone würde, wenn die Gesteine von Lamersdorf etwa noch zum Cambrium gehören sollten, nur um ein geringes weiter nach SO verschoben. Die Grenze geht nach der genauen Beschreibung des Auftretens der Conglomerate durch v. Dechen[2]) über Conzen-Eschweid, die Richelsley und Sourbrodt nach dem Warchethale bei Malmedy hinüber.

Da der Granitkern nicht in der Mitte der Zone des Cambrium erscheint, sondern von dessen südlicher Grenze nur um 2 km, dagegen von der nördlichen Grenze gegen das Devon auf dem Rücken von Münsterbildchen um 5 km entfernt liegt, so ist die südliche Conglomeratzone mehr geeignet, einen Anhalt über das Fortstreichen des Granit zu geben.

---

1) Bullet. Soc. geol. d. France. XI. p. 660.

2) l. c. p. 114 ff.

Wenn man annimmt, dass der Granit im allgemeinen mit dem Streichen, welches die ihn einschliessenden Schichten im Einschnitte aufweisen, weiter nach NO und SW fortsetzte, so würde diese Streichrichtung genau mit dem Verlaufe der Culminationslinie des Plateau's des hohen Venn zusammenfallen.

Diese geht von der Stelle des Einschnittes (nahe bei demselben liegt der Culminationspunkt der Strasse nach Germeter mit 554 m über dem Meer, der Boden des Einschnittes liegt am Anfang 534 m, in der Mitte 541 m, am Ende 546,80 m über Meer, die höchste Granitlage in demselben ist etwa 545 m über Meer gelegen) über das Venn zwischen Mützenich und Ternell (Steinlei bei Mützenich 656,17 m über Meer, Hattlich 598 m über Meer), über den Pannensterzkopf und die grosse Haardt nach dem höchsten Punkte des Plateau's überhaupt bei Botrange nordwestlich von Sourbrodt (695,48 m) und der Baraque Michel (692,88 m) an der Strasse von Malmedy nach Eupen gerade an der deutsch-belgischen Grenze. Nach Belgien zu sinkt die Plateauhöhe nur um ein geringes, noch bei Hocquay beträgt sie 631,81 m über Meer.

Genau unter dieser Linie streicht aber auch der cambrische und granitische Kern fort und so können wir wohl schliessen, dass gerade das im Innern liegende granitische Massiv die Ursache ist, dass hier der cambrische Sattel so hoch aufragt.

Wolf[1]) glaubte aus den nur sparsam sich findenden Auswürflingen von Granit schliessen zu müssen, dass der Granit nur in Gängen die geschichteten Formationen durchsetze. Das ist nach den Aufschlüssen des Lamersdorfer Einschnittes nicht zutreffend. Er bildet unzweifelhaft eine grosse Masse, die aber mit den ihm unmittelbar aufgelagerten Gesteinen nach W sehr bald in grosse Tiefen sinkt; denn auch die cambrischen Schichten erreichen im nordöstlichen Fortstreichen schon nicht mehr den Abhang des Gebirges nach der Ebene von Düren zu. In dem nordöstlichen Theile des Venn, im Devon zwischen Roer- und

---

1) l. c. p. 492.

Vichtthal hat E. Holzapfel[1]) die beträchtlichsten Verschiebungen einzelner Gebirgsstücke gegeneinander durch den von SO kommenden tangentialen Druck erkannt und daraus gefolgert, dass gleichzeitig einzelne Parthien an den Querverwürfen absanken. Das sporadische Vorkommen granitischer Auswürflinge ist also nur ein Beweis dafür, dass wir in der Nähe des Rheines den Granit schon in einer ganz ausserordentlichen Tiefe voraussetzen müssen und über ihm liegt eine wahrscheinlich mächtige Zone contaktmetamorphischer Schiefer.

Nach Südwesten zu würde vielleicht der Granit sichtbar werden, wenn hier ein einigermaassen tiefes Thal das Plateau durchquerte. Aber gerade der Plateaurücken, unter dem wir den Granit voraussetzen müssen, bildet hier die Scheide für die Wasserläufe. Hellgefärbte Thone, welche etwa auf dem Plateau unter der Torf- und Geröllebedeckung aufgeschlossen würden, könnten als Wegweiser dienen.

In Belgien wäre es nicht unmöglich, die Spuren des Granit in den Thaleinschnitten der Emblève und Salm unterhalb Viel Salm zu finden, wenn er nicht auch hier schon in ein tieferes Niveau gekommen ist. Zudem scheint, wie schon erwähnt, seine Sattellinie nach SW einzusinken.

Der Nachweis einer sattelförmigen, antiklinalen Stellung der Schichten im cambrischen Systeme über dem Granitkerne des hohen Venn[2]) ist in seiner Anwendung auf die Tektonik auch des südwestlichen silurischen Massivs von Rocroy ohne Zweifel von grosser Bedeutung. Auch dieses muss ein, wenn auch mit dem einen Flügel überkipptes antiklinales, d. i. also isoklinales Gewölbe bilden, wie ich es, damals von ganz anderen Betrachtungen ausgehend, schon im vorigen Jahre nachzuweisen versucht habe[3]).

---

1) Diese Verhandl. 1883. p. 397.

2) Auch Holzapfel spricht l. c. nur von der grossen Antiklinale des Venn.

3) Ueber die Tektonik der Ardennen; d. Verhandl. Corresp.-Blatt 1883.

Geologische Mittheilungen aus Westfalen.

Von

F. F. von Dücker
in Bückeburg.

---

1. Eisenstein-Bergwerke am Wesergebirge.

Es ist ein eigenthümliches Geschick, dass jetzt erst im Wesergebirge werthvolle Eisenerze gefunden worden sind, nachdem die Porta-Eisenhütte wegen Mangels solcher Erze gänzlich zu Grunde gegangen ist. Das Eisenerz-Vorkommen zu Kleinbremen im Wesergebirge, über welches Unterzeichneter auf der General-Versammlung des Bonner Naturhistorischen Vereins zu Minden 1875 berichtet hat, fand auch damals noch keine rechte Beachtung, weil der Procent-Gehalt desselben nicht hoch genug gefunden worden war, um die Gewinnung und den kostspieligen Transport nach Westfalen zu tragen. Dasselbe ist indessen seitdem an zwei Stellen aufgeschlossen worden, wo es beträchtlich höheren Eisengehalt zeigt und nunmehr mit Vortheil ausgebeutet wird.

Vor drei Jahren fanden Paderborner Spekulanten in der geringen Entfernung von kaum 3 Kilom. östlich der Porta Westfalica ein Eisensteinlager, welches daselbst am Nordabhange des Wesergebirges in einer kleinen Thalrinne zu Tage ausgeht. Dasselbe war schon vor ungefähr 20 Jahren von dem alten Geologen Glidt und seinem Schwager Langwieler gemuthet, und von dem Dortmunder Ober-Bergamt beliehen worden. Das Lager zeigte sich daselbst ganz gleichartig, wie das Hauptlager zu Kleinbremen, nämlich als oolithisch und in Uebergangsschichten vom Braunen zum Weissen

Jura befindlich. Es hatte eine Mächtigkeit von $1^1/_4$ Meter und ergab einen Eisengehalt bis zu 44 Procent. Die Lagerung desselben war conform den dortigen Schichten des Wesergebirges mit 18 Grad nach Norden geneigt. Es wurde darauf ein Eisenstein-Bergwerk unter dem Namen Victoria eröffnet und es ist seitdem schon ein beträchtliches Quantum Eisenerz an dem nahen Bahnhof Porta der Köln-Mindener Bahn verladen und nach den westfälischen Hohöfen zu Dortmund, Hörde und Schalke abgefahren worden. Die tägliche Abfuhr hat 3—6 Waggon zu 200 Centner oder 10 Tonnen betragen.

In neuester Zeit sollen sich die Anbrüche verschlechtert haben, so dass der Betrieb schleppender geworden ist.

Ein zweites Bergwerk ist im Laufe dieses Jahres zu Kleinbremen unter dem Namen Wohlverwahrt eröffnet und mit bestem Erfolg betrieben worden.

Die Erzlager daselbst, über welche, wie erwähnt, früher berichtet worden ist, liegen auf der östlichen Seite von Kleinbremen und von der dortigen Thalrinne. Dieselben wurden im Jahre 1861 von dem Hauptmann Wagener zu Bad Oeynhausen unter dem Namen Adele-Constanze gemuthet und von dem Unterzeichneten protokollirt. Hierbei wurde schon hervorgehoben, dass diese Lagerstätten mit den jurasischen Eisenerzen von Luxemburg gleichartig seien und es war hierdurch die Veranlassung gegeben, dass der Dortmunder Spekulant Rustemeyer in den siebziger Jahren die Sache aufgriff und sich sehr bemühte, einen Betrieb zu eröffnen, was indessen nicht gelang, weil das Hauptlager nur einen Eisengehalt von 31 Procent ergab, während das darunter befindliche bei grosser Mächtigkeit von über 7 Meter nur 16—18 Procent im Durchschnitt zeigte.

Auf westlicher Seite der Thalrinne lag ein altes Grubenfeld Namens Wohlverwahrt vor, welches schon im Jahre 1836 von dem westfälischen Bergingenieur Dinnendahl gemuthet worden war und für welches sich der berühmte Oberpräsident v. Vincke interessirt hat, so dass seine Nachkommen noch jetzt dabei betheiligt sind.

In diesem Felde kam das vorerwähnte Hauptflötz

durch die Steinbruch-Arbeiten des Harting an der Chaussee von Minden nach Rinteln ans Tageslicht, und obgleich die Entfernung von dem Aufschlusse im Felde Adele-Constanze kaum 200 Meter beträgt, so erwies sich der Eisengehalt hier doch bedeutend höher, nämlich zu ungefähr 38 Procent. Es wurde ein Bergbau darauf eröffnet und es ergab sich bei westlicher Auffahrung, dass das Hauptlager $1^1/_4$ Meter mächtig war, sowie dass darüber noch ein Lager von 1 Meter mit etwas geringerem Gehalte lag. Das Dachgestein bildet ein Schichten-System von festem, blauen Kalkstein. Die Lagerung ist noch genau dieselbe mit nördlicher Neigung wie in der oben beschriebenen Grube Victoria, von welcher diese einen östlichen Abstand von 6 Kilometer hat.

Die Eisenstein-Gewinnung in dieser Grube Wohlverwahrt durch Stollenbau hat bereits einen recht erfreulichen Aufschwung genommen, und es hat sich bei der westlichen Auffahrung herausgestellt, dass der untere Flötztheil von $1^1/_4$ Meter Mächtigkeit noch bedeutend an Güte zugenommen hat. Das Produkt ist jetzt ein musterhaft schöner, sehr gleichmässiger rothbrauner oolithischer Eisenstein von 40—43 Procent Eisengehalt und starkem Kalkgehalt. Die Quantität der Production beträgt schon täglich an 1600 Centner und es kann dieselbe noch bedeutend gesteigert werden. Leider muss die Abfuhr noch per Landfuhr geschehen 4 Kilometer weit über die Chaussee nach Bückeburg zum dortigen Bahnhof, woselbst die Verladung nach Dortmund stattfindet.

So ist es denn erwiesen, dass in unserm westfälischen Wesergebirge werthvolle jurasische Eisensteine von der Luxemburger Art vorkommen.

Ueber die Bildung dieser Oolithe mag bemerkt sein, dass dieselbe wohl in stagnirenden Gewässern stattgefunden hat, woselbst im Untergrunde das Eisen in kohlensaurer Verbindung gelöst wurde, und an der Oberfläche als wasserhaltiges Eisenoxyd die Körperchen von Infusorien inkrustirte. Bei späterer Ueberlagerung mit andern Massen und tiefer Versenkung ist das Erz wieder reiner oxydisch geworden und hat seinen heutigen Charakter an-

genommen. Ueber derartige Erzbildung hat Verfasser auf der General-Versammlung des Naturhistorischen Vereins 1861 zu Iserlohn gesprochen.

2. Diluviale Aufschlüsse am Wesergebirge.

Am Wesergebirge haben in diluvialer Zeit ganz gewaltige Abspülungen stattgefunden. Hiervon legen besonders die grossartigen verspülten Trümmermassen Zeugniss ab, welche auf der Südseite des Wesergebirges östlich der Porta Westfalica vorliegen.

Die betreffenden Hügelreihen von 50—60 Meter Höhe, welche besonders bei Hausberge beginnen, haben schon längst die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen und sind an verschiedenen Stellen, namentlich von Ferd. Römer besprochen worden.

Vor zehn Jahren fand eine Ausbeutung dieser Hügel seitens der Porta-Eisenhütte statt, indem eine Menge von Eisenerz-Geröllen zwischen den Trümmern lag, die allermeist als Knollen sich kennzeichneten, welche aus den jurasischen Schichten der Umgebung, namentlich des Lias ausgespült waren. Die Hauptmenge der Trümmer stammte überhaupt aus diesen Schichten; alle liessen rundliche Verspülung erkennen und eine starke Beimengung von nordischen Geröllen kennzeichnete das Ganze als diluviale Ablagerung.

Neuerdings hat eine grossartige Kiesgewinnung an der Löhne-Vienenburger Eisenbahn unfern Vlotho auf der rechten Weserseite stattgefunden.

Zweck dieser Zeilen ist indess, besonders darauf hinzuweisen, dass einige Kilometer weiter östlich in dem Gebirgspasse, der in dem Wege von Rinteln nach Bückeburg liegt, interessante diluviale Aufschlüsse am Südabhang des Wesergebirges sichtbar sind. Es liegen daselbst ebenfalls grossartige Trümmermassen der vorerwähnten Art, welche bis zu etwa 100 Meter Höhe über dem Weserthal aufsteigen und sich in den Gebirgspass hineinziehen.

Unter den Trümmern werden hier, wie besonders her-

vorzuheben ist, Ablagerungen feinen Sandes in beträchtlicher Stärke sichtbar. Ein betreffender sehenswerther Aufschluss liegt an der vorerwähnten Chaussee bei dem Hause des Colon Heine zu Fülme.

In dieser Sandgrube wird ein Lager ausgebeutet, welches feinen, erdig-gelben Sand von grosser Gleichmässigkeit und von deutlicher horizontaler Schichtung zeigt und welches in der bedeutenden Stärke bis zu 20 Meter bekannt geworden ist. Dasselbe bildet die Grundlage obiger Trümmermassen, welche ganz conform aufgelagert sind, und welche eine Stärke von ebenfalls 20 Meter erkennen lassen.

Auf den letztern Massen zeigt sich eine dünne Schicht von Löss.

Die ganze Ablagerung, namentlich mit der Separation eines starken Sandlagers deutet so bestimmt auf die Anspülung in grossartigen Gewässern hin, dass diejenigen Herren Geologen, welche noch immer die diluviale Arbeit in unsern norddeutschen Landschaften Gletschern zuschreiben und welche die grossartige Action des norddeutschen Diluvial-Meeres nicht hinlänglich beachten, nicht versäumen sollten, sich diese Stelle anzusehen.

Bei dieser Gelegenheit möge erwähnt werden, dass ausgedehnte und mächtige Lössablagerungen sichtbar sind in dem nächstfolgenden Gebirgspasse, welcher wiederum einige Kilometer weiter östlich vorliegt und durch welchen die Chaussee von Rinteln über Steinbergen an der schönen Arensburg führt. Bei dem Gasthaus zu Steinbergen ist diese Ablagerung in gutem Aufschluss sichtbar. Grosse Trümmermassen treten uns dort nicht mehr entgegen, vielleicht deshalb, weil hier die Südgrenze des Diluvial-Meeres schon nahe ist. Bezüglich der Spuren des Diluvial-Meeres in hiesiger Landschaft sei hier ferner noch erwähnt, dass zu Bückeburg am Südrande der Stadt in der Umgebung meiner Behausung die Verspülung der Sandstein-Schichten der Wealden-Formation stattgefunden hat, und dass daselbst Trümmer dieses Sandsteines mit nordischen Geröllen sich in der Dammerde vielfach vorfinden. Die Sandstein-Trümmer zeigen alle eine unverkennbare Abspülung

der Kanten. Betreffende Aufschlüsse bietet die Ziegelei des Herrn Eggerding daselbst.

Ein Diluvial-Forscher, welcher sich vielleicht einmal durch diese Zeilen bewegen lässt, die hiesige, überaus interessante Gegend zu bereisen, möge seine Schritte weiter bis auf den nahen Bückeberg lenken, auf welchem in etwa 350 Meter Meereshöhe am Rande der dortigen alten Steinbrüche ein Kieslager mit nordischen Geröllen sichtbar ist.

Beim Anblick dieses Lagers wird Niemand bezweifeln können, dass das hiesige Terrain dereinst unter dem Spiegel des Diluvial-Meeres versenkt lag.

Ueberhaupt wiederhole ich bei dieser Gelegenheit, dass hier wie in ganz Norddeutschland die Spuren des Diluvial-Meeres überall erkennbar sind, während dagegen die unerlässlichen Merkzeichen grossartiger Gletscher, das heisst Anhäufungen von ungerundeten, scharfkantigen Steinblöcken überall fehlen.

Für die diluviale Action von Gletschern fehlt ausserdem in der norddeutschen Ebene die unerlässliche Grundbedingung, nämlich starke Neigung des Bodens, und es hat der Transport der nordischen Gerölle von Nordosten nach Südwesten stattgefunden, in welcher Richtung am wenigsten eine Neigung des Bodens vorhanden ist, vielmehr fast absolute Fläche in ungeheuerer Ausdehnung vorliegt.

Näheres über die Unhaltbarkeit der diluvialen Gletschertheorie habe ich in meiner Schrift „die Eisperiode“, Minden 1881 bei Bruhns, ausgesprochen.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.



Correspondenzblatt
№ 1.

Verzeichniss der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens.

Am 1. Januar 1884.

Beamte des Vereins.

Dr. H. von Dechen, wirkl. Geh. Rath, Excellenz, Präsident.
N. Fabricius Geheimer Bergrath, Vice-Präsident.
Dr. C. J. Andrä, Secretär.
C. Henry, Rendant.

Sections-Directoren.

Für Zoologie: Prof. Dr. Förster, Lehrer an der Realschule zu Aachen.
Prof. Dr. Landois in Münster.
Für Botanik: Prof. Dr. Körnicke in Bonn.
Prof. und Medicinalrath Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Gustav Seligmann in Coblenz.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: Professor Dr. Thomé, Rector der höheren Bügerschule in Cöln.

Für Coblenz: Geh. Postrath und Ober-Postdirector Handtmann in Coblenz.

Für Düsseldorf: Oberlehrer a. D. Cornelius in Elberfeld.

Für Aachen: Prof. Dr. Förster in Aachen.

Für Trier: Landesgeologe H. Grebe in Trier.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.

Für Münster: Professor Dr. Hosius in Münster.

Für Minden: Superintendent Beckhaus in Höxter.

C. Landdrostei Osnabrück.

Dr. W. Bölsche in Osnabrück.

Ehren-Mitglieder.

Döll, Geh. Hofrath in Carlsruhe.
Göppert, Dr., Geh. Medicinal-Rath, Prof. in Breslau.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koninck, Dr., Prof. in Lüttich.
v. Siebold, Dr., Prof. in München.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Aldenhoven, Ed., Rentner in Bonn (Kaiserstr. 25).
Andrä, Dr., Professor in Bonn.
Angelbis, Gustav, Dr., in Bonn.
von Auer, Oberst-Lieutenant z. D. in Bonn.
Bargatzky, Aug., Dr. philos. in Köln (Rubensstr. 14).
Berger, Dr. med. in Bergisch-Gladbach.
v. Bernuth, Regierungs-Präsident in Cöln.
Bertkau, Philipp, Dr., Professor in Bonn.
Bettendorf, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bibliothek des Königl. Cadettenhauses in Bensberg.
Binz, C., Dr. med., Professor in Bonn.
Bischof, Albrecht, Dr. in Bonn (Grünerweg 68).
Blanckenhorn, stud. philos. in Bonn (Schumannstrasse).
Bleibtreu, Carl, Stud. rer. nat. in Bonn.
Bodenheim, Dr., Rentner in Bonn.
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rh.
Böhm, Joh., Stud. philos. in Bonn (Josephstr. 21B. 1. Stock).
Böker, Herm., Rentner in Bonn.
Böker, H. jun., Rentner in Bonn.
Brandis, Dr., in Bonn (Kaiserstr. 21).
Brassert, H., Dr., Berghauptmann in Bonn.
Bredt, Aug., Geh. Regierungsrath in Honnef a. Rh.
Bredt, Jul., Dr. in Honnef a. Rh.
Brockhoff, Geheim. Bergrath und Universitätsrichter in Bonn.
Buff, Bergrath in Deutz.
Cahen, Michel, Bergwerksbesitzer und Ingenieur in Cöln (Humboldtstrasse 23).
Camphausen, wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D., Excell. in Cöln.
Clausius, Geh. Regierungsrath und Professor in Bonn.
Coerper, Director in Cöln.

Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
Conrath, Jacob, Gymnasiallehrer in Cöln (Kaiser Wilhelm-Gymn.).
Crone, Alfr., Maschinen-Inspector a. D. in Bonn (Hofgartenstrasse).
Dahm, G., Dr., Apotheker in Bonn.
Danco, Präsident der berg.-märk. Eisenbahn a. D. in Bonn.
v. Dechen, H., Dr., wirkl. Geh. Rath, Excell. in Bonn.
Deichmann, Frau Geh. Commerzienräthin in Cöln.
v. Diergardt, F. H., Freiherr in Bonn.
Doerr, Wilhelm, Rentner in Bonn (Kaiserstrasse 16).
Doutrelepont, Dr., Arzt, Professor in Bonn.
Dreisch, Docent a. d. landwirthschaftl. Akademie in Poppelsdorf.
Dünkelberg, Geh. Regierungsrath und Director der landwirthsch. Akademie in Poppelsdorf.
Eltzbacher, Moritz, Rentner in Bonn (Coblenzerstr. 44).
Endemann, Wilh., Rentner in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Ewich, Dr., Herz. sächs. Hofrath, Arzt in Cöln.
Fabricius, Nic., Geheimer Bergrath in Bonn.
Feldmann, W. A., Bergmeister a. D. in Bonn.
Finkelnburg, Dr., Geh. Regierungsrath und Prof. in Godesberg.
Florschütz, Regierungsrath in Cöln.
Follenius, Ober-Bergrath in Bonn.
Follmann, O., Dr. phil. (aus Landscheid) in Poppelsdorf (Louisenstrasse 48).
Freytag, Dr., Professor in Bonn.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
v. Fürth, Freiherr, Landgerichtsrath a. D. in Bonn.
v. Fürth, Freiherr, Major a. D. in Bonn.
Gabriel, W., Gewerke auf der Melb bei Bonn.
Georgi, W., Universitäts-Buchdruckereibesitzer in Bonn.
Göring, M. H., in Honnef a. Rh.
Goldschmidt, Joseph, Banquier in Bonn.
Goldschmidt, Robert, Banquier in Bonn.
Gregor, Georg, Civil-Ingenieur in Bonn.
von Griesheim, Adolph, Rentner in Bonn.
Grüneberg, H., Dr., in Cöln (Holzmarkt 25a).
Gurlt, Ad., Dr. in Bonn.
Haas, Landgerichtsrath in Bonn (Quantiusstrasse).
Hatzfeld, Carl, Kön. Ober-Bergamts-Markscheider in Bonn.
Haugh, Senats-Präsident in Cöln.
Havenstein, G., Dr., Oeconomierath, Gen.-Secr. des landw. Vereins in Bonn.
Heidemann, J. N., General-Director in Cöln.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn.
Herder, August, Fabrikbesitzer in Euskirchen.

Herder, Ernst, Kaufmann in Euskirchen.
Hermann, Gust., Hauptmann a. D. u. General-Bevollmächtigter des Freiherrn von Diergardt in Bonn.
Hermanns, Aug., Fabrikant in Mehlem.
Hertwig, R., Professor in Bonn.
Hertz, Dr., Sanitätsrath und Arzt in Bonn.
Herwarth von Bittenfeld, General-Feldmarschall, Excellenz in Bonn.
Heusler, Geheimer Bergrath in Bonn.
Hintze, Carl, Dr. philos. in Bonn.
von Holzbrink, Landrath a. D. in Bonn.
Hüser, H., in Ober-Cassel bei Bonn.
Immendorff, Heinr., Stud. chem. (aus Hannover), z. Z. in Poppelsdorf, Wielstr. 1.
Joest, Carl, in Cöln.
Jung, Julius, in Plackenhohn bei Eitorf.
Katz, L. A., Kaufmann in Bonn.
Kekulé, A., Dr., Geh. Reg.-Rath und Professor in Bonn.
Keller, G., Fabrikbesitzer in Bonn.
Kestermann, Bergrath in Bonn.
Ketteler, Ed., Dr., Professor in Bonn.
Kinne, Leopold, Bergrath in Siegburg.
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn.
Klostermann, Rud., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Bonn.
Koch, Ernst, in Cöln (Friesenwall 81).
Kollbach, Carl, Lehrer in Bonn (Brüdergasse 21).
König, G., Dr., Sanitätsrath in Cöln.
Körnicke, Dr., Professor an der landwirthschaftlichen Akademie, in Bonn.
Krantz's Rheinisches Mineralien-Comptoir in Bonn.
Krauss, Wilh., General-Director in Bensberg.
Kreuser, Carl, jun., Bergwerksbesitzer in Bonn.
Kreuser, Carl, Bergwerksbesitzer in Bonn.
Kubale, Dr., Rentner in Bonn.
Kyll, Theodor, Chemiker in Cöln.
La Valette St. George, Baron, Dr. phil. u. med., Professor in Bonn.
v. Lasaulx, A., Dr., Professor in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.
Leisen, W., Apotheker in Deutz.
Lent, Dr. med., Sanitätsrath in Cöln.
Leo, Dr. med., Sanitätsrath in Bonn.
Leopold, Betriebsdirector in Cöln.
Lexis, Ernst, Dr., Arzt in Bonn (Kaiserstrasse 22).
v. Leydig, Franz, Dr., Geh. Medicinal-Rath u. Professor in Bonn.
Lischke, K. E., Geh. Regierungsrath in Bonn.

Loewenthal, Ad., Fabrikant in Cöln (Langengasse 28).
Lorsbach, Geh. Bergrath in Bonn.
Lückerath, Jos., Kaufmann in Euskirchen.
Lüling, Ernst, Königl. Oberbergamts-Marscheider in Bonn.
Lürges, Hubert, Kaufmann in Bonn (Meckenheimerstrasse 54).
Marcus, G., Buchhändler in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn.
Marquart, Ludwig, Fabrikbesitzer in Bonn.
Meder, Aloys, Gymnasiallehrer in Bonn.
Metz, Elias, Banquier in Cöln.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.
Mevissen, Geh. Commerzienrath in Cöln.
Meyer, Dr., Sanitätsrath in Eitorf.
Meyer, Jürgen Bona, Dr., Professor in Bonn.
Moecke, Alexander, Bergrath in Bonn.
Monke, Heinr., Stud. rer. nat. in Bonn.
Müller, Albert, Rechtsanwalt in Cöln (Richmondstrasse 3).
Müller, Franz, Techniker in Bonn (Meckenheimerstrasse).
Munk, Oberst z. D. in Bonn.
v. Neufville, W., Gutsbesitzer in Bonn.
Neuland, Carl, Stud. math. et rer. nat. in Bonn.
Opdenhoff, Oscar, Apotheker in Cöln.
Oppenheim, Dagob., Geh. Regierungsrath und Präsident in Cöln.
Overzier, Ludwig, Dr. philos. in Cöln.
Peill, Carl Hugo, Rentner in Bonn.
Penners, Leop., Bergwerksbesitzer in Cöln.
Pfeifer, Emil, Commerzienrath in Mehlem.
Pitschke, Rud., Dr. in Bonn.
Poerting, C., Bergwerks-Director in Immekeppel bei Bensberg.
Pohlig, Hans, Dr. philos. und Privatdocent in Bonn.
Prieger, Oscar, Dr. in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath a. D. in Bonn.
Rauff, Hermann, Dr. philos. in Poppelsdorf (Reuterstrasse 5).
vom Rath, Emil, Commerzienrath in Cöln.
vom Rath, Gerhard, Dr., Geh. Bergrath und Professor in Bonn.
Rennen, Königl. Eisenbahn-Directions-Präsident in Cöln.
Recht, Heinrich, Dr. phil. in Bonn (aus Bliesheim, R.-B. Cöln).
Ribbert, Hugo, Dr. med., Professor in Bonn.
Richarz, D., Dr., Geh. Sanitätsrath in Endenich.
v. Rigal-Grunland, Freiherr, Rentner in Bonn.
Rolffs, Ernst, Commerzienrath und Fabrikbesitzer in Bonn.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
v. Sandt, Geh. Reg.-Rath, Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr., Geh. Med.-Rath und Professor in Bonn.

Schenck, Adolph, Dr.. Assistent am mineral. Museum der Universität in Bonn.
Schillings, Carl, Bürgermeister a. D. in Bonn.
Schlüter, Dr., Professor in Bonn.
Schmeisser, Berg-Assessor in Cöln (Schildergasse 72).
Schmidt, Albr., Bergreferendar in Bonn (Stockenstrasse 1).
Schmithals, Rentner in Bonn.
Schmitz, Fr., Dr., Professor in Bonn.
Schulte, Ebh., Dr., Fabrikbesitzer in Bonn.
Schulz, Eugen, Dr. phil. u. Bergreferendar in Lindenthal bei Cöln.
Schulz, J., Apotheker in Eitorf (Siegkreis).
Seligmann, Moritz, in Cöln (Casinostrasse 12).
Soehren, H., Gasdirector in Bonn (Colmantstrasse).
Sonnenburg, Gymnasial-Oberlehrer in Bonn.
Sorg, Director in Bensberg.
von Spankeren, Reg.-Präsident a. D. in Bonn.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.
Stein, Siegfried, Rentner in Bonn.
Sprengel, Forstmeister in Bonn.
Strasburger, Ed., Dr., Hofrath u. Professor in Poppelsdorf.
Strauss, Emil, Buchhändler in Bonn.
Stürtz, Bernhard, Inhaber des Mineralien-Comptoirs in Bonn (Riesstrasse).
Terberger, Vorsteher des internationalen Instituts in Godesberg bei Bonn.
Thilmany, Landrath a. D. in Bonn.
Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor u. Rector d. höheren Bürgerschule in Cöln.
Verhoeff, Rentner in Poppelsdorf bei Bonn.
Wachendorff, Th., Rentner in Bonn.
Walker, John Fr., Palaeontologe in Bonn (Poppelsd. Allee 98).
Weber, Robert, Chemiker in Bonn.
Weiland, H., Lehrer an der Gewerbeschule in Cöln.
Welcker, W., Grubendirector in Honnef.
Wendelstadt, Commerzienrath und Director in Cöln.
Weyermann, Franz, Gutsbesitzer auf Hagerhof bei Honnef a. Rh.
Wolfers, Jos., Landwirth in Bonn.
Wolff, Julius Theodor, Astronom in Bonn.
Wolffberg, Dr. med., Privatdocent in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Bergrath in Euskirchen.
Zervas, Joseph, Steinbruchbesitzer in Cöln (Bayenstrasse 73).
Zimmermann, Th., Steinbruchbesitzer in Bergisch-Gladbach.

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Ark, Grubenverwalter in Arenberg bei Ehrenbreitstein.
Bachem, Franz, Steinbruchbesitzer in Nieder-Breisig.
von Bardeleben, wirkl. Geh.-Rath, Excellenz, Ober-Präsident der Rheinprovinz in Coblenz.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Bellinger, Bergwerksdirector in Braunfels.
Bender, Dr., Apotheker in Coblenz.
Berger, L., Fabrikbesitzer in Horchheim a. Rhein.
Bianchi, Flor., in Neuwied.
Böcking, Carl, Lederfabrikant in Kirn a. d. Nahe.
Böcking, K. Ed., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte b. Kreuznach.
Boer, Peter, Geschäftsführer in Unkelbach bei Oberwinter.
Boerstinghaus, Jul., Rentner in Breisig.
Brahl, C., Ober-Bergrath a. D. in Boppard.
Coblenz, Stadt.
Comblés, L., Bergverwalter in Wetzlar.
Daub, Steuerempfänger in Andernach.
Diefenthaler, C., Ingenieur in Hermannshütte bei Neuwied.
Diesterweg, Dr., Bergrath in Neuwied.
Dittmar, Adolph, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Doetsch, Hermann, Buchdruckereibesitzer in Coblenz.
Duhr, Dr., Arzt in Coblenz.
Dunker, Bergrath in Coblenz.
von Eckensteen, Oberst in Sayn bei Engers.
Engels, Fr., Bergrath a. D. in Coblenz.
Fischbach, Ferd., Kaufmann in Herdorf.
Forschpiepe, Dr., Chemiker in Wetzlar.
Geisenheyner, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Gemmel, Lothar, Amtsgerichts-Secretär in Boppard.
Gerhard, Grubenbesitzer in Tönnisstein.
Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kr. Altenkirchen).
Gray, Samuel, Grubendirector in Kreuzkirche bei Neuwied.
Haerche, Rudolph, Grubendirector in Kreuznach.
Handtmann, Ober-Postdirector und Geh. Postrath in Coblenz.
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Hiepe, W., Apotheker in Wetzlar.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Hoevel, Clemens, Abtheilungs-Baumeister in Neuwied.
Jung, Ernst, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Kirchgässer, Dr. med., Medicinalrath in Coblenz.

Klein, Eduard, Director auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Klövekorn, Carl, Oberförster in Treis a. d. Mosel.
Knödgen, Hugo, Kaufmann in Coblenz.
Kröber, Oscar, Ingenieur auf Saynerhütte bei Neuwied.
Kruft, Bürgermeister in Ehrenbreitstein.
Krumfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.
Landau, Heinr., Commerzienrath in Coblenz.
Lang, Wilhelm, Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
von Lassaulx, Bürgermeister in Remagen.
Liebering, Bergrath in Coblenz.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Aubach bei Neuwied.
Lünenborg, Kreisschulinspector in Remagen.
Mahrun, K., Bergwerksdirector in Linz a. Rh.
v. Meess, Regierungsrath in Ehrenbreitstein.
Mehlis, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Melsheimer, J. L., Kaufmann und Eisfabrikbesitzer in Coblenz.
Melsheimer, M., Oberförster in Linz.
Milner, Ernst, Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Kreuznach.
Mischke, Carl, Hütteninspector a. D. in Rasselstein bei Neuwied.
Most, Dr., Director der Provinzial-Gewerbeschule in Coblenz.
Müller, C., in Coblenz (Löhr-Chaussee, Villa Rhenania).
Müller, Ernst, Repräsentant in Wetzlar.
Nöh, W., Grubenverwalter in Wetzlar.
Prieger, H., Dr. in Kreuznach.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied.
Remy, Herm., zu Alfer Eisenwerk bei Alf a. d. Mosel.
Reuleaux, H., in Remagen.
Reusch, Ferdinand, auf Gut Rheinfels bei St. Goar.
Rhodius, Gustav, in Burgbrohl.
Ribbentrop, Alfr., Bergrath in Betzdorf (Kr. Altenkirchen).
Riemann, Carl, Dr. phil. in Wetzlar.
Riemann, A. W., Bergrath in Wetzlar.
Rüttger, Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Braunfels.
Scheepers, Königl. Bauinspector in Wetzlar.
Schmidt, Julius, Dr., in Horchheim bei Coblenz.
Schomers, Hubert, Seminarlehrer in Münstermaifeld.
Schwarze, G., Bergwerksrepräsentant in Remagen.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Selb, Franz, General-Director der Sinziger Mosaik-, Platten- und Thonwaarenfabrik in Sinzig.
Seligmann, A., Justizrath in Coblenz.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Coblenz (Schlossrondel 18).
Siebel, Walther, Bergwerksbesitzer in Kirchen.
Simon, Wilh., Lederfabrikant in Kirn a. d. Nahe.

Spaeter, Commerzienrath in Coblenz.
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Stemper, Hermann, Bergwerksverwalter auf Saynerhütte.
Susewind, Ferd., Hüttenbesitzer in Linz.
Terlinden, Seminarlehrer in Neuwied.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Wandesleben, Fr., Apotheker in Sobernheim.
Wandesleben, Friedr., in Stromberger-Neuhütte bei Bingerbrück.
Wegeler, Julius, Commerzienrath in Coblenz.
Werkhäuser, Lehrer in Coblenz.
Wolf, Gustav, Bergmeister in Wissen (Kr. Altenkirchen).
Wurmbach, Fr., Betriebsdirector der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
Wynne, Wyndham, H., Bergwerksbesitzer in N. Fischbach bei Kirchen a. d. Sieg.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung in Düsseldorf.
Achepohl, Ludwig, Markscheider a. D. in Essen (Ottilienstrasse 4).
van Ackeren, Dr. med. in Cleve.
Adolph, G. E., Dr., Oberlehrer in Elberfeld (Auerstrasse 66).
Arnoldi, Fr., Dr., Arzt in Remscheid.
Arntz, W., Dr., Arzt in Cleve.
Baedeker, Jul., Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
Bandhauer, Otto, Director der Westdeutschen Versicherungs-Aktienbank in Essen.
Barmen, Stadt (Vertreter Ober-Bürgermeister Wegener).
Baumeister, Fr., Apotheker in Crefeld.
Beckers, G., Seminarlehrer in Rheydt.
Bellingrodt, Friedr., Apothekenbesitzer in Oberhausen.
von Berlepsch, Freiherr, Regierungs-Präsident in Düsseldorf.
von Bernuth, Bergmeister in Werden.
Bispink, Franz, Dr. med. in Mülheim a. d. Ruhr.
Blecher, Jul., Architekt in Barmen.
Bölling, Aug., Kaufmann in Barmen.
v. Bock, Carl, Bürgermeister in Mülheim a. d. Ruhr.
Börner, Heinr., Dr., Director der Realschule in Elberfeld.
Boltendahl, Heinr., Kaufmann in Crefeld.
Brabaender, Wilhelm, Apotheker in Elberfeld.
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Ruhrort.
Brandhoff, Geh. Regierungsrath in Elberfeld.
vom Bruck, Emil, Commerzienrath in Crefeld.
Büttgenbach, Franz, Bergwerksdirector in Lintorf.
v. Carnap, P., in Elberfeld.

Caron, Albert, Bergassessor a. D. in Rittershausen bei Barmen.
Chrzcsinski, Pastor in Cleve.
Closset, Dr., pract. Arzt in Langenberg.
Colsmann, Otto, in Barmen.
Cornelius, Heinr., Dr. med. in Elberfeld.
Cornelius, Ober-Lehrer a. D. in Elberfeld.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Czech, Carl, Dr., Ober-Lehrer in Düsseldorf.
Dahl, Wern. jun., Kaufmann in Düsseldorf.
Deicke, H., Dr., Professor in Mülheim a. d. Ruhr.
Dicken, Dr. med. in Essen.
Dieckerhoff, Emil, Kaufmann in Rauenthal bei Barmen-Rittershausen.
Eichhoff, Richard, Ober-Ingenieur in Essen.
Eisenlohr, Heinr., Kaufmann in Barmen.
Ellenberger, Hermann, Kaufmann in Elberfeld.
Faber, J., Ingenieur in Barmen.
Fach, Ernst, Dr., Ingenieur in Oberhausen.
Farwick, Bernard, Lehrer a. d. Bürgerschule in Dülken.
Faust, Heinr., Kaufmann in Uerdingen.
Fischer, F. W., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Geilenkeuser, Wilh., Hauptlehrer in Elberfeld.
van Gelder, Herm., Apotheker in Emmerich.
Goldenberg, Friedr., in Dahleraue bei Lennep.
Greeff, Carl, in Barmen.
Greeff, Carl Rudolf, in Barmen.
Grevel, Ortwin, Apothekenbesitzer in Essen.
Grevel, Apotheker in Steele a. d. Ruhr.
Grillo, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
Gross, W., Ingenieur in Werden a. d. Ruhr (Langendahler Landstr.).
Guntermann, J. H., Mechaniker in Düsseldorf.
Hache, Ober-Bürgermeister in Essen.
von Hagens, Landgerichtsrath a. D. in Düsseldorf.
Haniel, H., Geh. Commerzienrath und Bergwerksbesitzer in Ruhrort.
Haniel, John, Dr., Landrath in Moers.
Hasskarl, C., Dr. in Cleve.
Hausmann, Ernst, Bergrath in Essen.
Heinersdorff, C., Pastor in Elberfeld (Stuttbergstrasse 4).
Heintzmann, Edmund, Land-Gerichtsrath in Essen.
Heinzelmann, Herm., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Heuse, Baurath in Elberfeld.
von der Heyden, E. Heinr., Dr., Real-Oberlehrer in Essen.
Hiby, W., in Düsseldorf (Königsplatz 17).
Hickethier, G. A., Dr., Lehrer an der Realschule in Barmen.
Hink, Wasserbauaufseher in Duisburg.

Höfer, Philipp, Seminarlehrer in Kempen.
Hoelken, Richard, Fabrikant in Barmen.
Hohendahl, Gerhard, Grubendirector in Heissen.
Hohendahl, Grubendirector der Zeche Neuessen in Altenessen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf (Blumenstrasse 17).
Huyssen, Louis, in Essen.
Jaeger, Otto, Kaufmann in Barmen.
Ibach, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Ittenbach, Carl, Markscheider in Oberhausen.
Kaewel, W., Apothekenbesitzer in Duisburg.
Kaifer, Victor, Bürgermeister in München-Gladbach.
Kaiser, Wilh., Dr., Oberlehrer in Elberfeld.
Kauert, A., Apotheker in Elberfeld.
Klüppelberg, J., Apotheker in Neuenhof, Kreis Solingen.
Kobbé, Friedr., Apotheker in Crefeld.
Koch, Ernst, Grubendirector in Altendorf.
Korte, Carl, Apothekenbesitzer und Stadtverordneter in Essen.
Köttgen, Jul., in Quellenthal bei Langenberg.
Krabler, E., Bergassessor in Altenessen (Director des Cölner Bergwerks-Vereins).
Krauss, Philipp, Obersteiger in Borbeck.
Krupp, Friedr. Alfr., Fabrikbesitzer in Hügel bei Essen.
Langenberg, Stadt.
Limburg, Telegraphen-Inspector in Oberhausen.
Löbbecke, Rentner in Düsseldorf.
Lüdecke, Apotheker in Elberfeld.
Luyken, E., Rentner in Düsseldorf.
May, Aug., Kaufmann in München-Gladbach.
Meigen, Dr., Professor in Wesel.
Merschheim, C. J., Apotheker in Düsseldorf (Hofapotheke).
Meyer, Andr., Dr. philos., Reallehrer in Essen.
Molinéus, Friedr., in Barmen.
Morian, Dr., Gutsbesitzer in Neumühl bei Oberhausen.
von Müntz, Landrichter in Düsseldorf.
Müller, Friedr., Kaufmann in Hückeswagen.
Mulvany, William, Grubenrepräsentant in Pempelfort-Düsseldorf.
Muthmann, Wilh., Fabrikant und Kaufmann in Elberfeld.
Natorp, Gust., Dr. in Essen.
Naturwissenschaftlicher Verein in Cleve (Dr. Meyer).
Naturwissenschaftlicher Verein in Elberfeld (Dr. Simons).
Nedelmann, Ernst, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Niesen, Wilh., Bergwerksbesitzer in Essen.
Nonne, Alfred, Ingenieur in Essen.
Oertel, Paul, Rentner in Düsseldorf (Feldstrasse 32).

Olearius, Alfred, Agent in Elberfeld.
Pahlke, E., Bürgermeister und Hauptmann a. D. in Rheydt.
Paltzow, F. W., Apotheker in Solingen.
Piedboeuf, Louis, Ingenieur in Düsseldorf.
Platzhoff, Gust., in Elberfeld.
Peill, Gust., Kaufmann in Elberfeld.
Pielsticker, Theod., Dr. med. in Altenessen.
Prinzen, W., Commerzienrath und Fabrikbesitzer in München-Gladbach.
v. Rath, H., Präsident des landwirthschaftlichen Vereins, in Lauersfort bei Crefeld.
Realschule I. Ordnung in Barmen (Adr. Gruhl, Realschul-Director).
Rhode, Maschinenmeister in Elberfeld.
Rive, Generaldirector zu Wolfsbank bei Berge-Borbeck, Haus Einsiedel bei Benrath.
Roffhack, W., Dr., Apotheker in Crefeld.
de Rossi, Gustav, Postverwalter in Neviges.
Rotering, Ferdinand, Dr., Apotheker in Kempen.
Scharpenberg, W., Fabrikbesitzer in Nierenhof bei Langenberg.
Schmidt, Alb. (Firma Jacob Bünger Söhne), in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Carl, Kaufmann (Firma C. und R. Schmidt, Papierwaarenfabrik) in Elberfeld.
Schmidt, Emanuel, Kaufmann in Elberfeld (Wülfingstrasse 14).
Schmidt, Friedr. (Firma Jacob Bünger Söhne), in Unter-Barmen (Alleestrasse 75).
Schmidt, Johannes, Kaufmann in Barmen (Alleestrasse 66).
Schmidt, Joh. Dan., Kaufmann in Barmen (Heckinghauserstr. 65.
Schmidt, Reinhard, in Elberfeld.
Schmitz-Scholl, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Schneider, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Düsseldorf.
Schoeler, F. W., Privatmann in Düsseldorf.
Schrader, H., Bergrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Schrader, W., Bergrath in Essen.
Schülke, Stadtbaumeister in Duisburg.
Schürmann, Dr., Gymnasialdirector in Kempen.
Selbach, Bergrath in Oberhausen.
Siebel, Carl, Kaufmann in Barmen.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Michael, Bergwerksbesitzer in Düsseldorf (Königsallee 38).
Simons, Moritz, Commerzienrath in Elberfeld.
Simons, Robert, Dr. med. in Elberfeld (Mäuerchen 26).
Simons, Walther, Kaufmann in Elberfeld.
Stein, Walther, Kaufmann in Langenberg.
Steingröver, A., Grubendirector in Essen.

Stollwerck, Lehrer in Uerdingen.
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Stratmann, Dr. med. und prakt. Arzt in Duisburg.
Tesch, Peter, Seminarlehrer in Rheydt.
Tillmanns, Heinr., Dr., Fabrikbesitzer in Crefeld.
Tinthoff, Dr. med. in Schermbeck.
Tölle, M. E., Kaufmann in Barmen.
Trösser, C., Bankvorsteher in Barmen.
Vogelsang, Max, Kaufmann in Elberfeld.
Volkmann, Dr. med. in Düsseldorf (Hohenzollerstrasse).
Waldschmidt, Dr., Lehrer der Gewerbeschule in Elberfeld.
Waldthausen, Friedr. W., in Essen.
Waldthausen, Heinrich, Kaufmann in Essen.
Waldthausen, Rudolph, Kaufmann in Essen.
Wegener, Ober-Bürgermeister in Barmen.
Weismüller, B. G., Hüttendirector in Düsseldorf.
Wesener, Alexander, Königl. Berginspeator a. D. in Düsseldorf.
Weymer, Gustav, Hauptkassen-Assistent in Elberfeld (Kleeblattstrasse 58).
Wilhelm, Dr. med., prakt. Arzt in Essen.
Wimmenauer, Theodor, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Moers.
Zehme, Director der Gewerbeschule in Barmen.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Becker, Franz Math., Rentner in Eschweiler.
Beissel, Ignaz, in Burtscheid bei Aachen.
Beling, Bernh., Fabrikbesitzer in Hellenthal, Kr. Schleiden.
Bilharz, O., Ingenieur-Director in Preuss. Moresnet.
Bölling, Justizrath in Burtscheid bei Aachen.
Büttgenbach, Conrad, Ingenieur in Herzogenrath.
Cohnen, C., Grubendirector in Bardenberg bei Aachen.
Debey, Dr., Arzt in Aachen.
Dieckhoff, Aug., Königl. Baurath in Aachen.
Direction der technischen Hochschule in Aachen.
Dittmar, Ewald, Ingenieur in Eschweiler.
Drecker, J., Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen.
Dreesen, Peter, Gärtner in Düren (Oberthor 64).
Fetis, Alph., General-Director der rhein.-nassauisch. Bergwerks- u. Hütten-Aktien-Gesellschaft in Stolberg bei Aachen.
Förster, A., Dr., Professor in Aachen.
Frohwein, E., Grubendirector in Stolberg.
Georgi, C. H., Buchdruckereibesitzer in Aachen.
Grube, H., Gartendirector in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr., in Alsdorf bei Aachen.

von Halfern, Fr., in Burtscheid.
Hasenclever, Robert, General-Director in Aachen.
Heimbach, Laur., Apotheker in Eschweiler.
Heuser, Alfred, Kaufmann in Aachen (Pontstrasse 147).
Heuser, Emil, Kaufmann in Aachen (Ludwigsallee 33).
Hilt, C., Bergassessor und Director in Aachen.
Holzapfel, E., Dr., Assistent a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Honigmann, Ed., Bergmeister a. D. in Grevenberg bei Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Aachen.
Honigmann, L., Bergrath in Höngen bei Aachen.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D. in Mechernich.
Kesselkaul, Rob., Kaufmann in Aachen.
Kortum, W. Th., Dr., Arzt in Stolberg.
Lamberts, Herm., Maschinenfabrikant in Burtscheid bei Aachen.
Landsberg, E., General-Director in Aachen.
Lochner, Joh. Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Lorscheid, J., Dr., Prof. und Rector an der höheren Bürgerschule in Eupen.
Martins, Rud., Landgerichts-Director in Aachen.
Mayer, Georg, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Aachen.
Monheim, V., Apotheker in Aachen.
Müller, Hugo, Bergassessor in Kohlscheid bei Aachen.
Othberg, Eduard, Director des Eschweiler Bergwerksvereins in Pumpe bei Eschweiler.
Pauls, Emil, Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Püngeler, P. J., Tuchfabrikant in Burtscheid.
Pützer, Jos., Director der Provinzial-Gewerbeschule in Aachen.
Renker, Gustav, Bergwerksrepräsentant in Düren.
Reumont, Dr. med., Geh. Sanitätsrath in Aachen.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Schmeidler, Ernst, Apotheker in Langerwehe bei Düren.
Schöller, Cäsar, in Düren.
Schulz, Wilhelm, Professor an der techn. Hochschule in Aachen (Ludwigsallee 51).
Schüller, Dr., Gymnasiallehrer in Aachen.
Sieberger, Dr., Prof. an der Realschule in Aachen (Schützenstrasse 5).
Startz, August, Kaufmann in Aachen.
Striebeck, Specialdirector in Burtscheid.
Suermondt, Emil, in Aachen.
Thoma, Jos., Dr. med. und Kreiswundarzt in Eupen.
Thywissen, Hermann, in Aachen (Büchel 14).
Tils, Richard, Apotheker in Malmedy.
Trüpel, Aug., Rechtsanwalt in Aachen.

Venator, Emil, Ingenieur in Aachen.
Voss, Bergrath in Düren.
Wagner, Bergrath in Aachen.
Wüllner, Dr., Professor an der technischen Hochschule in Aachen.
Zander, Peter, Dr. med., Arzt in Eschweiler.

E. Regierungsbezirk Trier.

Königl. Bergwerksdirection in Saarbrücken.
Adelheim, Siegm., Dr. med., Arzt in Trier.
Baur, Heinrich, Berginspector in Sulzbach bei Saarbrücken.
Beck, W., Pharmazeut in Saarbrücken.
Becker, H., Rechnungsrath in Dudweiler bei Saarbrücken.
Besselich, Nicol., Literat in Trier.
Berres, Joseph, Lohgerbereibesitzer in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Böcking, Rudolph, auf Halberger-Hütte bei Brebach.
Bonnet, A., in St. Johann a. d. Saar.
Breuer, Ferd., Bergrath in Friedrichsthal.
Cetto, C., Gutsbesitzer in St. Wendel.
Claise, A., Apothekenbesitzer in Prüm.
Dahlem, J. P., Rentner in Trier.
Dau, H. B., Prov.-Wege-Bauinspector in Trier.
Dronke, Ad., Dr., Director der Realschule in Trier.
Dumreicher, Alfr., Königl. Baurath und Maschineninspector in Saarbrücken.
Eberhart, Kreissekretär in Trier.
Eichhorn, Fr., Landgerichts-Präsident in Trier.
Eilert, Friedr., Geh. Bergrath in St. Johann-Saarbrücken.
Fassbender, A., Grubendirector in Neunkirchen.
Fuchs, Heinr. Jos., Departements-Thierarzt in Trier.
Graeff, Georg, Bergassessor und Berginspector in Dudweiler bei Saarbrücken.
Grebe, Heinr., Königl. Landesgeologe in Trier.
Groppe, Königl. Bergrath in Trier.
Haldy, Emil, Kaufmann in Saarbrücken.
Hartung, Gustav, Stabsarzt im Inf.-Regt. No. 69 in Trier.
Heinz, A., Berginspector in Giesborn bei Bous.
Hundhausen, Rob., Notar in Bernkastel.
Jordan, Hermann, Dr., Sanitätsrath in St. Johann a. d. Saar.
Jordan, B., Bergrath in St. Johann-Saarbrücken.
von der Kall, J., Grubendirector in Trier.
Karcher, Ed., Commerzienrath in Saarbrücken.
Kiefer, A., Apotheker in Saarbrücken.
Kliver, Ober-Bergamts-Markscheider in Saarbrücken.

Koster, A., Apotheker in Bittburg.
Kreuser, Emil, Berginspector auf Grube Reden.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Kuhn, Christ., Kaufmann in Löwenbrücken bei Trier.
Lautz, Ludw., Banquier in Trier.
Leybold, Carl, Bergassessor und Berginspector in Louisenthal bei Saarbrücken.
Ludwig, Peter, Steinbruchbesitzer in Kyllburg.
Mallmann, Oberförster in St. Wendel.
Marcks, Alfred Provinzial-Bauinspector in Wittlich.
Mencke, Bergrath auf Grube Reden bei Saarbrücken.
Mohr, Emil, Banquier in Trier.
Nasse, R., Bergrath in Louisenthal bei Saarbrücken.
Neufang, Baurath in St. Johann a. d. Saar.
de Nys, Ober-Bürgermeister in Trier.
Pabst, Fr., Thonwaarenfabrikant in St. Johann a. d. Saar.
Pfaehler, G., Geh. Bergrath in Sulzbach bei Saarbrücken.
Rautenstrauch, Valentin, Commerzienrath in Trier.
Rexroth, F., Ingenieur in Saarbrücken.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Theod., Commerzienrath in Saarbrücken.
Roemer, J., Dr., Director der Bergschule in Saarbrücken.
Schaeffner, Hüttendirector am Dillinger Werk bei Dillingen.
Scheidweiler, Phil. Jac., Königl. Steuereinnehmer und Bürgermeister a. D. in Gerolstein.
Schondorff, Dr. philos., auf Heinitz bei Neunkirchen.
Schröder, Director in Jünkerath bei Stadt-Kyll.
Schubmehl, Dr. med. in Baumholder.
Seiwert, Joseph, Gymnasiallehrer in Trier.
Seyffarth, F. H., Geh. Regierungsrath in Trier.
Simon, Michel, Banquier in Saarbrücken.
Steeg, Dr., Oberlehrer an der Real- und Gewerbeschule in Trier.
Stumm, Carl, Geh. Commerzienrath und Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen.
Süss, Peter, Rentner in St. Paulin bei Trier.
Taeglichsbeck, Bergrath auf Heinitzgrube bei Neunkirchen.
Theisen, Julius, Eisenbahn-Unternehmer in Baselt bei Prüm.
Till, Carl, Fabrikant in Sulzbach bei Saarbrücken.
Tobias, Carl, Dr., Sanitätsrath in Saarlouis.
Weiss, Robert, Director in Dillingen a. d. Saar.
Wiegand, Carl, Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector in Trier.
Winter, F., Apotheker in Gerolstein.
Wirtgen, Ferd., Apotheker in St. Johann a. d. Saar.

Wirtgen, Herm., Dr. med. u. Arzt in Louisenthal bei Saarbrücken.
Zachariae, Aug., Bergwerks-Director in Bleialf.
Zix, Heinr., Bergrath in Ensdorf.

F. Regierungsbezirk Minden.

Stadt Minden.
Königliche Regierung in Minden.
Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Beckhaus, Superintendent in Höxter.
Bozi, Gust., Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld.
Brandt, Domänenpächter in Rodenberg bei Nenndorf.
Bruns, Buchdruckerei-Besitzer in Minden.
Cohn, Dr. med. und Badearzt in Oeynhausen.
Delius, Gottfried, in Bielefeld.
Franckenberg, Oberbürgermeister in Paderborn.
Freytag, Bergrath und Salinendirector in Bad Oeynhausen.
Gerlach, Dr. med., Kreisphysikus und Sanitätsrath in Paderborn.
Hermann, M., Dr., Fabrikbesitzer in Bad Oeynhausen.
Hugues, Carl, Gutspächter in Heddenhausen bei Minden.
Johow, Depart.-Thierarzt in Minden.
Metz, Rechtsanwalt in Minden.
Möller, Carl, Dr. in Kupferhammer b. Brackwede.
Muermann, H., Kaufmann in Minden.
v. Oeynhausen, Fr., Reg.-Assessor a. D. in Grevenburg bei Vörden.
von Oheimb, Cabinets-Minister a. D. und Landrath in Holzhausen bei Hausberge.
Rammstedt, Otto, Apotheker in Levern.
Rohden, August, Dr. med. in Oeynhausen.
Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.
Steinmeister, Aug., Fabrikant in Bünde.
Stohlmann, Dr., Sanitätsrath in Gütersloh.
Tiemann, Emil, Bürgermeister a. D. in Bielefeld.
Verein für Vogelschutz, Geflügel- und Singvögelzucht in Minden.
Vogeler, Aug., Hotelbesitzer in Oeynhausen.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
d'Ablaing von Giesenburg, Baron, in Siegen.
Achenbach, C. A., Kaufmann in Siegen.
Adriani, Grubendirector der Zeche Heinrich Gustav bei Langendreer.
Alberts, Berggeschworener a. D. und Grubendirector in Hörde.
Altenloh, Wilh., in Hagen.

Bacharach, Moritz, Kaufmann in Hamm.
Banning, Fabrikbesitzer in Hamm (Firma Keller & Banning).
Barth, Bergrath auf Zeche Pluto bei Wanne.
von der Becke, Bergrath a. D. in Dortmund.
Becker, Wilh., Hüttendirector auf Germania-Hütte bei Grevenbrück.
Beermann, Dr. med., Kreisphysikus in Meschede.
Bergenthal, C. W., Gewerke in Soest.
Bergenthal, Wilh., Commerzienrath in Warstein.
Berger, Carl jun., in Witten.
Bergschule in Siegen.
Bitter, H., Dr., Arzt in Unna.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.
Böcking, Friedrich, Gewerke in Eisern (Kreis Siegen).
Boegehold, Bergrath in Bochum.
Bölling, Geh. Bergrath in Dortmund.
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Borberg, Herm., Dr. med. in Herdecke a. d. Ruhr.
Borndrück, Herm., Kreiswundarzt in Ferndorf bei Siegen.
Brabänder, Bergrath in Bochum.
Brackelmann, Fabrik- und Bergwerksdirector auf Schloss Wocklum bei Iserlohn.
Bremme, Friedr., Hüttendirector in Altenhunden.
Brickenstein, R., Grubendirector in Witten.
Brockhaus, Ludw., Kaufmann in Iserlohn.
Buchholz, Wilh., Kaufmann in Annen bei Witten.
Büren, Herm., Amtmann in Kierspe (Kreis Altena).
Cämmerer, F., Director der Gussstahl- und Waffenfabrik in Witten
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen.
Dahlhaus C., Civilingenieur in Hagen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Delius, Bürgermeister in Siegen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
v. Devivere, F., Freiherr, Kön. Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Diesterweg, Heinr., Dr., Sanitätsrath in Siegen.
Disselhof, L., Ingenieur und technischer Dirigent des städtischen Wasserwerks in Iserlohn.
Dohm, Dr., Geh. Ober-Justizrath und Präsident in Hamm.
Drecker, Gerichtsrath in Dortmund.
Dresler, Ad., Gruben- und Hüttenbesitzer in Creuzthal b. Siegen.
Dresler, Heinrich, Kaufmann in Siegen.
Dresler jun., Heinrich, in Siegen.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Enneperstrasse.
Dröge, A., Justizrath in Arnsberg.
Ebbinghaus, E., in Asseln bei Dortmund.
Eichhorn, Konr., Director in Letmathe.

Eibers, Christ., Dr., Chemiker in Hagen.
Emmerich, Ludw., Bergrath in Arnsberg.
Engelhardt, G., Grubendirector in Bochum.
Erbsälzer-Colleg in Werl.
Erdmann, Bergrath in Witten.
Felthauss, C., Apotheker in Altena.
Fischer, J. A., Kaufmann in Siegen.
Fischer, Heinr., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Fix, Seminar-Director in Soest.
Förster, Dr. med. in Bigge.
Freusberg, Jos., Oecon.-Commissarius in Lippstadt.
Frielinghaus, Gust., Grubendirector in Dannebaum bei Bochum.
Fuhrmann, Friedr. Wilh., Markscheider in Hörde.
Funcke, C., Apotheker in Hagen.
Gallhof, Jul., Apotheker in Iserlohn.
Garschhagen, H., Kaufmann in Hamm.
Gerlach, Bergrath in Siegen.
Ginsberg, A., Markscheider in Siegen.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Fickenhütte bei Siegen.
Göbel, Jos., Apotheker in Altenhunden.
Graefinghoff, R., Dr., Apotheker in Langendreer.
Graeff, Leo, General-Director und Bergassessor auf Zeche Schamrock bei Herne.
Griebsch, J., Buchdruckerei-Besitzer in Hamm.
Haber, C., Bergwerksdirector in Ramsbeck.
Haege, Baurath in Siegen.
Le Hanne, Jacob, Bergrath in Arnsberg.
Harkort, P., in Scheda bei Wetter.
Hartmann, Apotheker in Bochum.
Harz, Louis, Ober-Bergrath in Dortmund.
Heintzmann, Bergrath in Bochum.
Heintzmann, Justizrath in Hamm.
Hellmann, Dr. Sanitätsrath in Siegen.
Henze, A., Gymnasiallehrer in Arnsberg.
Herrmann, Georg, Lehrer am Realgymnasium in Siegen.
v. der Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hiltrop, Bergrath in Dortmund.
Hintze, W., Rentmeister in Cappenberg.
Hoechst, Joh., Bergrath in Attendorn.
Hoffmann, Wilh., Reallehrer in Siegen.
Holdinghausen, W., Ingenieur in Siegen.
v. Holtzbrinck, Landrath a. D. in Altena.
v. Holtzbrinck, L., in Haus Rhade bei Brügge a. d. Volme.
Holzklau, H., Beigeordneter in Siegen.

Homann, Bernhard, Markscheider in Dortmund.
Hortmann, C., Ingenieur in Siegen.
Hültenschmidt, A., Apotheker in Dortmund.
Hundt, Th., Bergrath in Siegen.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D. in Brilon.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein Fr., Dr., in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück.
Huyssen, Rob., Commerzienrath in Iserlohn.
Jaeger, Heinrich, Bergwerks- u. Hüttendirector in Bredelar.
Jüngst, Carl, in Fickenhütte.
Jüttner, Ferd., Königl. Oberbergamts-Markscheider in Dortmund.
Kamp, H., Hüttendirector in Hamm.
Kämper, A., Kaufmann in Siegen.
Keil, Landrath in Siegen.
Kieserling, Fr. Ant., Dr. med., Knappschaftsarzt in Fredeburg.
Kindermann, Justizrath in Dortmund.
Klagges, N., Fabrikant in Freienohl.
Klein, Fabrik-Director in Hüsten.
Klein, Clemens, Bergwerksbesitzer in Siegen.
Klein, Ernst, Maschinen-Ingenieur in Dahlbruch bei Siegen.
Klein, Heinrich, Industrieller in Siegen.
Kley, Florenz, Dr., Apotheker in Herbede a. d. Ruhr.
Klostermann, H., Dr., Sanitätsrath in Bochum.
Knibbe, Hermann, Bergrath in Bochum.
Knops, P. H., Grubendirector in Siegen.
König, Baumeister in Dortmund.
Köttgen, Rector an der höheren Realschnle in Schwelm,
Kost, Heinrich, Bergreferendar in Witten.
Krämer, Adolf, Lederfabrikant in Freudenberg (Kreis Siegen).
Kremer, C., Apotheker in Balve.
Kreutz, Adolf, Commerzienrath, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Kropff, Caspar, Gewerke in Olsberg (Kr. Brilon).
Larenz, Bergrath in Bochum.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Lenz, Wilhelm, Markscheider in Bochum.
Liebrecht, Julius, Fabrikbesitzer in Wickede.
v. Lilien, Freiherr, Kammerherr und Landrath a. D. in Arnsberg.
Liese, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Arnsberg.
Limper, Dr., in Altenhunden.
List, Carl, Dr. in Hagen.
Löb, Gutsbesitzer in Caldenhof bei Hamm.
Loerbroks, Justizrath in Soest.
Lohmann, Albert in Witten.

Lohmann, Carl, Bergwerksbesitzer in Bommern bei Witten.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.
Lohmann, Hugo, Bergreferendar in Lippstadt.
Ludwig, Bergassessor a. D. in Bochum.
Lübke, Eisenbahnbauunternehmer in Arnsberg.
Lübeck, C., Stadtrath in Siegen.
Lüdenscheid, Landgemeinde. (Amtmann Opderbeck Repräs.)
Luyken, Hugo, Fabrikant in Siegen.
von der Marck, Dr. in Hamm.
Marenbach, Bergrath in Siegen.
Marx, Aug., Dr. in Niederschelden.
Marx, Fr. Markscheider in Siegen.
Massenez, Jos., Director des Hörder Berg- und Hüttenvereins in Hörde.
Meinhard, Hr., Fabrikant in Siegen.
Meinhardt, Otto, Fabrikant in Siegen.
Meininghaus, Ewald, Kaufmann in Dortmund.
Melchior, Justizrath in Dortmund.
Menzel, Robert, Berggeschworner a. D. und Bergwerksdirector in Höntrop.
Meydam, Georg, Bergmeister in Witten.
Mittelbach, Eberhard, Markscheider in Bochum.
Muck, Dr., Chemiker und Lehrer der Chemie an der Bergschule in Bochum.
Neustein, Wilh., Gutsbesitzer auf Haus Ickern bei Mengede.
Noje, Heinr., Markscheider in Herbede bei Witten.
Nolten, H., Grubendirector in Dortmund.
Nonne, Julius, Bergassessor a. D. in Dortmund.
Oechelhäuser, A., Commerzienrath und Stadtrath in Siegen.
Oechelhäuser, Heinr., Fabrikant in Siegen.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
Paulsen, Marius, Ober-Ingenieur in Siegen.
Peters, Franz, Civilingenieur in Dortmund.
Petersmann, H. A., Rector in Dortmund.
Pieler, Bergmeister a. D. in Dortmund.
Pieper, Bergassessor in Bochum.
Pook, L., Betriebsführer auf Grube Ernestus bei Grevenbrück.
Rath, Wilhelm, Grubendirector in Plettenberg.
Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Professor am Gymnasium in Hamm.
Richter, Louis, in Grevenbrück a. d. Lenne.
Rive, Bergwerksdirector in Schwelmer Brunnen.
Röder, O., Grubendirector in Dortmund.
Rollmann, Carl, Kaufmann in Hamm.
Rose, Dr. in Menden.

Roth, Bergrath in Burbach.
Ruben, Arnold, in Siegen.
Rüggeberg, Carl Aug., Fabrikbesitzer in Neheim.
Rump, Wilh., Apotheker in Dortmund.
Sarfass, Leo, Apotheker in Ferndorf bei Siegen.
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
Schemmann, Wilh., Lehrer in Annen bei Witten.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schlieper, Heinr., Kaufmann in Grüne bei Iserlohn.
Schmid, Franz, Dr., Arzt in Bochum.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergrath in Müsen.
Schmitthenner, A., technischer Director der Rolandshütte in Haardt bei Siegen.
Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Schmöle, Aug., Kaufmann in Iserlohn.
Schmöle, Gust. Fabrikant in Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Theodor, Kaufmann in Iserlohn.
Schneider, H. D. F., Commerzienrath in Neunkirchen.
Schnelle, Caesar, Civil-Ingenieur in Bochum.
Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann in Dortmund.
Schoenemann, P., Gymnasiallehrer in Soest.
Schütz, Rector in Bochum.
Schulte-Cranwinkel, W., Dr. med., prakt. Arzt in Bochum.
Schultz, Dr., Bergrath in Bochum.
Schulz, Alexander, Bergassessor in Lünen bei Dortmund.
Schulz, Bruno, Bergwerksdirector auf Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen.
Schwartz, Fr., Königl. Steuerempfänger in Siegen.
Schwarz, Alex., Dr., Oberlehrer an d. Realschule I. Ordnung in Siegen.
Schweling, Fr., Apotheker in Bochum.
Selve, Gustav, Kaufmann in Altena.
Sporleder, Grubendirector in Dortmund.
Stadt Schwelm.
Stadt Siegen (Vertreter Bürgermeister Delius).
Staehler, Heinr., Berg- und Hüttentechniker in Müsen.
Steinbrinck, Carl, Dr., Gymnasialoberlehrer in Lippstadt.
Steinseifer, Heinr., Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Stommel, August, Bergverwalter in Siegen.
Stracke, Fr. Wilh., Postexpedient in Niederschelden bei Schelden.
Stratmann gen. Berghaus, C., Kaufmann in Witten.
Stuckenholz, Gust., Maschinenfabrikant in Wetter.
Tamm, Robert, Bürgermeister in Lünen a. d. Lippe.
Tiemann, L., Ingenieur auf der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe.

Tilmann, E., Bergassessor a. D. in Dortmund.
Tilmann, Gustav, Baumeister in Arnsberg.
Trappen, Alfred, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Uhlendorff, L. W., Kaufmann in Hamm.
Ulmann, Sparkassenrendant und Lieutenant in Hamm.
v. Velsen, Wilh., Bergrath in Dortmund.
Vertschewall, Johann, Markscheider in Dortmund.
v. Viebahn, Baumeister a. D. in Soest.
Vielhaber, H. C., Apotheker in Soest.
Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Weddige, Amtmann a. D. in Soest.
Wedekind, W., Eisenbahnbeamter in Crengeldanz bei Witten.
Weeren, Friedr., Apotheker in Hattingen.
Weinlig, Hüttendirector in Geisweid, Kreis Siegen.
Wellershaus, Albert, Kaufmann in Milspe (Kreis Hagen).
Welter, Ed., Apotheker in Iserlohn.
Werneke, H., Markscheider in Dortmund.
Westermann, A., Bergreferendar a. D. in Bochum.
Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn.
Weygandt, Dr., Arzt in Bochum.
Weyland, G., Bergwerksdirector in Siegen.
Wigand, Fr., Ingenieur in Siegen.
Wiskott, Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Witte, verw. Frau Commerzienräthin auf Heithof bei Hamm.
Würzburger, Mor., Kaufmann in Bochum.
Wulff, Jos., Grubendirector in Herne.
Wuppermann, Ottilius, in Dortmund.

H. Regierungsbezirk Münster.

Abels, Aug., Bergmeister in Recklinghausen.
Albers, J. F., Apotheker in Lengerich.
Clewing, Carl, Dr., Apotheker in Ibbenbühren.
Dudenhausen, Rentner in Warendorf.
Engelhardt, Bergrath in Ibbenbühren.
von Foerster, Architekt in Münster.
Hackebram, Franz sen., Rentner in Dülmen.
Hackebram, F. jun., Apotheker in Dülmen.
Hackebram, Apotheker in Münster.
Hittorf, W. H., Dr., Professor in Münster.
Homann, Apotheker in Nottuln.
Hosius, Dr., Prof. in Münster.
Josten, Dr. med. und Sanitätsrath in Münster.
Karsch, Dr., Professor und Medicinalrath in Münster.
Landois, Dr., Professor in Münster.

Lohmann, Dr. med. und prakt. Arzt in Koesfeld.
Michaëlis, Königl. Baurath in Münster.
Münch, Dr., Director der Real- und Gewerbeschule in Münster.
v. Raesfeld, Dr., Arzt in Dorsten.
Randebrock, August, Grubendirector in Recklinghausen.
Salm-Salm, Erbprinz zu, in Anholt.
Stahm, Inspector der Taubstummen-Anstalt in Langenhorst bei Steinfurt.
Stegehaus, Dr. in Senden.
Tosse, Ed., Apotheker in Buer.
Trapp, Conrad, Bergwerksdirector in Ibbenbühren.
Weddige, Justizrath in Rheine.
Wilms, F., Dr., Apotheker in Münster.
Wynen, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Ascheberg bei Drensteinfurt.

I. Landdrosteibezirk Osnabrück.

Avemann, Philipp, Apotheker in Ostercappeln.
Bölsche, W., Dr. philos. in Osnabrück.
Druiding, Dr. med., Sanitätsrath in Meppen.
Holste, Bergwerksdirector auf Georg's Marienhütte bei Osnabrück.
Kamp, H., Hauptmann in Osnabrück.
Kemper, Rud., Dr., Apotheker in Bissendorf bei Osnabrück.
Prehn, Premier-Lieutenant a. D. in Meppen.
von Renesse, Bergrath in Osnabrück.
Temme, Bergwerksdirector in Osnabrück.
Thöle, Dr., Sanitätsrath, Stadtphysikus in Osnabrück.
Trenkner, W. in Osnabrück.

K. In den übrigen Provinzen Preussens.

Königl. Ober-Bergamt in Breslau.
Königl. Ober-Bergamt in Halle a. d. Saale.
Achenbach, Adolph, Berghauptmann in Clausthal.
Adlung, M., Apotheker in Tann a. d. Rhön.
Altum, Dr. und Prof. in Neustadt-Eberswalde.
v. Ammon, Ober-Bergrath in Breslau (Neue Taschenstr. 32).
Ascherson, Paul, Dr., und Prof. in Berlin (Körnerstr. 8).
Bahrdt, H. A., Dr., Rector der höheren Bürgerschule in Münden (Hannover).
Bartling, E., Techniker in Wiesbaden.
Bauer, Max, Dr. phil., Prof. in Königsberg i. P.
Beel, L., Bergwerksdirector in Weilburg a. d. Lahn (Reg.-Bez. Wiesbaden).

Bermann, Dr., Gymnasial-Conrector in Liegnitz in Schlesien.
Bergemann, C., Dr., Prof. in Berlin (Hallisches Ufer 5).
Bergschule in Clausthal a. Harz.
Beyrich, Dr., Prof. und Geh.-Rath in Berlin (Französische Str. 29).
Bischof, C., Dr., Chemiker in Wiesbaden.
Bodenbender, Cand. phil. in Wernigerode.
Boltze, Hermann, Bergmeister in Weissenfels (Prov. Sachsen).
v. d. Borne, M., Rittergutsbesitzer in Berneuchen bei Wusterwitz (Neumark).
Bothe, Ferd., Dr., Director der Gewerbeschule in Görlitz.
Brauns, D., Dr., Professor in Halle a. d. Saale.
Brauns, Reinhard, Assistent am mineralog. Institut in Marburg.
Budge, Jul., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Greifswald.
Cappell, Bergmeister in Tarnowitz (Oberschlesien).
Caspary, Robert, Dr., Prof. in Königsberg i. P.
Castendyck, W., Bergwerksdirector und Hauptmann a. D. in Harzburg.
Curtze, Maximilian, Gymnasiallehrer in Thorn.
Dames, Willy, Dr., Professor in Berlin (W. Keithstr. 18).
Devens, Polizei-Präsident in Königsberg in P.
Duderstadt, Carl, Rentner in Wiesbaden (Parkstr. 20).
Ebert, Stud. philos. in Hessen-Cassel (Waisenhausstr. 20).
Ewald, J., Dr., Mitglied d. Akademie der Wissenschaften in Berlin.
Fasbender, Dr., Professor in Thorn.
Fesca, Max, Dr., Professor in Göttingen.
Finzelberg, H., Director der chemischen Fabrik von E. Schering in Berlin (N. Fennstr. 11 u. 12).
Fischer, Theobald, Dr., Professor in Marburg.
Forstakademie in Münden, Prov. Hannover.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer zu Nievernerhütte bei Bad Ems.
Frech, Friedr., Stud. geol. (Bergakademie) in Berlin S.W. (Ascanischer Platz.)
Freund, Geh. Ober-Bergrath in Berlin.
Freudenberg, Max, Bergwerksdirector in Ems.
Fuhrmann, Paul, Dr., Bergassessor und Berginspector in Lautenthal im Harz.
Garcke, Aug., Dr., Prof. u. Custos am Königl. Herbarium in Berlin.
Giebeler, Bergrath in Wiesbaden.
Giesler, Fr., Bergassessor und Director in Limburg a. d. Lahn.
von Goldbeck, Ober-Regierungsrath in Merseburg.
Greeff, Dr. med., Professor in Marburg.
Grönland, Dr., Assistent der Versuchsstation Dahme (Regierungsbezirk Potsdam).
van Gülpen, Ernst jun., Kaufmann in Frankfurt a. M. (Palmengartenstr. No. 7).

von Hanstein, Reinhold, Dr. philos. in Göttingen (Johannesstr. 21).
Harr, Wilh., Stud. phil. in Marburg.
Hasslacher, Bergrath in Berlin (W. Genthinerstr. 53).
Hauchecorne, Geh. Bergrath und Director der königl. Bergakademie in Berlin.
Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichssegen in Oberlahnstein.
Heintzmann, Dr. jur., Bergwerksbesitzer in Wiesbaden.
Hesse, P., in Hannover (Cellerstr. 3b).
Heusler, Fr., in Dillenburg.
v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Major z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.
Hillebrand, B., Bergrath in Carlshof b. Tarnowitz (Oberschlesien).
Huyssen, Dr., Berghauptmann in Halle a. d. Saale.
Johanny, Ewald, in Wiesbaden.
Jung, Hüttendirector in Burg bei Herborn.
Karsch, Ferd., Dr. phil., Assistent am zoolog. Museum zu Berlin.
Kayser, Emanuel, Dr., Königl. Landesgeologe und Professor in Berlin (Lustgarten 6).
Kempf, Premier-Lieutenant im Ingenieur-Corps, in Anclam.
Kinzenbach, Carl, Bergverwalter in Weilburg.
Klein, Abtheilungs-Baumeister in Klein-Cortmedien p. Allenburg i. Ostpreussen.
Koch, Heinr., Bergmeister in Kottbus.
v. Koenen, A., Professor in Göttingen.
Köhler, Gustav, Bergassessor in Clausthal a. Harz.
Kohles, Königl. Katastercontroleur und Vermessungsrevisor in Halle a. d. Saale (Leipzigerstr. 11).
Kollmann, F., Hüttendirector auf Adolphhütte bei Dillenburg.
Kosmann, B., Dr., Königl. Bergmeister a. D. und Privat-Docent in Breslau (Dominicanerplatz 2a).
Krabler, Dr. med., Professor in Greifswald.
Kranz, Jul., Geh. Regierungsrath a. D. in Wiesbaden (Karlstr. 13).
Krug v. Nidda, Ober-Berghauptmann a. D., Wirkl. Geh-Rath. Exc. in Berlin.
Landolt, Dr., Geh. Regierungsrath und Professor in Berlin (Kronprinzenufer 3).
Lasard, Ad., Dr. phil., Director der vereinigten Telegraphen-Gesellschaft in Berlin (Werderstr. IV. II).
Laspeyres, H., Dr., Professor in Kiel.
Lehmann, Joh., Dr., Professor in Breslau.
Leisner, Lehrer in Waldenburg in Schlesien.
Levin, Wilh., Dr. philos. in Keilhau bei Rudolstadt.
Liebisch, Theodor, Dr., Professor in Greifswald.
Loewe, Postrath in Hannover.

Lossen, K. A., Dr., Professor in Berlin (S.W. Kleinbeerenstr. 8).
Marquart, P. Cl., Dr. in Kassel.
Matuscka, Graf Franz, von Toppolczau, Cand. rer. natur. in Breslau, No. 4 a. d. Kreuzkirche (z. Z. in Göttingen).
Meineke, C., Chemiker in Oberlahnstein.
Meyer, A., Ingenieur in Berlin (Lehrter Bahnhof).
Modersohn, C., Ingenieur in Berlin W. (Alvensleben-Str. 18 I.)
Mosler, Chr., Geh. Regierungsrath u. vortrag. Rath im Ministerium in Berlin.
Münter, J., Dr., Professor in Greifswald.
Noeggerath, Albert, Ober-Bergrath in Clausthal.
v. Noël, Baurath in Cassel.
Nötzel, Wilhelm, Fabrikbesitzer (aus Moskau) in Wiesbaden (Hainer Weg 1).
Pietsch, Königl. Regierungs- und Baurath in Torgau.
Reiss, W., Dr. phil. in Berlin (W. Potsdamerstr. 69).
Roemer, F., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Breslau.
v. Rohr, Geh. Bergrath in Halle a. d. Saale.
Rosenow, Hugo, Dr., Lehrer an der Sophien-Realschule in Berlin (Schönhauser Allee 188 III).
Roth, J., Professor in Berlin (Matthäi-Kirchst. 23).
von Rönne, Geh. Bergrath in Berlin (W. Kurfürstenstr. 46).
Ruhnke, Carl, Dr., in Hedersleben (Prov. Sachsen).
Schäffer, Chr., Apothekenbesitzer in Magdeburg (Engel-Ap.).
Schierenberg, G. A. B., in Frankfurt a. M.
Schleifenbaum, W., Grubendirector in Elbingrode am Harz.
Schneider, Docent a. d. Königl. Bergakademie in Berlin (Alt-Moabit).
Schreiber, Richard, Königl. Salzwerksdirector in Stassfurt.
Schuchardt, Theod., Dr., Director der chemischen Fabrik in Görlitz.
Schulz, Ober-Forstmeister in Magdeburg.
Schwarze, Dr., Geh. Bergrath in Breslau.
Stoffert, A., Cand. phil. in Grund a. Harz.
Serlo, Dr., Ober-Berghauptmann in Berlin (W. Wilhelmstrasse 89).
von Solms-Laubach, Herm., Graf, Professor in Göttingen.
v. Spiessen, Aug., Freiherr, Oberförster in Usingen (Reg.-Bez. Wiesbaden).
Spranck, Hermann, Dr., Reallehrer in Homburg v. d. Höhe (Hessen-Homburg).
Stein, R., Dr., Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Stippler, Joseph, Bergwerksbesitzer in Limburg a. d. Lahn.
Stolzenberg, E., Grubendirector a. D. in Frankfurt a. M.
Tenne, C. A., Dr. in Hildesheim.
Ulrich, Königl. Bergrath in Diez (Nassau).
Universitäts-Bibliothek in Göttingen.
von Velsen, Bergwerksdirector in Zabrze in Ober-Schlesien.

Vigener, Anton, Apotheker in Bieberich a. Rh. (Hofapotheke).
Vogel, Heinrich, Bergassessor in Berlin, Minist. d. öffentl. Arbeiten, Abth. I (Wilhelmstr. 89).
Vüllers, Bergwerksdirector zu Ruda in Oberschlesien.
Wedding, H., Dr., Geh. Bergrath in Berlin W. (Genthiner Strasse 13, Villa C).
Weiss, Ernst, Dr., Professor in Berlin (Luisenplatz 2).
Wenckenbach, Fr., Bergrath in Weilburg.
Wiebe, Reinhold, Bergwerksdirector in Zellerfeld am Harz.
Wiester, Rud., General-Director in Kattowitz in Oberschlesien.
Winkler, Geh. Kriegsrath a. D. in Berlin (Schillstrasse 17).
Wissmann, R., Königl. Oberförster in Sprakensehl, Pr. Hannover.
Wolff, Friedr. Moritz, Dr., Bergassessor in Berlin.
Zintgraff, August, in Dillenburg.
Zwick, Hermann, Dr., Städtischer Schulinspector in Berlin (Scharnhorststrasse 7).

L. Ausserhalb Preussens.

von Abich, K. russ. Staatsrath in Wien (Museumstrasse 8).
Allmann, Adolph, Bergwerksbesitzer in Bingen.
Andrä, Hans, Landwirth in Cobar, New-South-Wales, Australien.
Baur, C., Dr., Bergrath in Stuttgart (Canzlei-Str. 24 i).
Bäumler, Ernst, Ober-Bergrath a. D. und Centraldirector d. Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien (IV. Heugasse 54).
Beckenkamp, J., Dr. in Strassburg i. E.
Beushausen, Assistent in Göttingen.
Blees, Bergmeister a. D. in Metz (Theobaldswall 8).
Böcking, G. A., Hüttenbesitzer in Abentheuerhütte in Birkenfeld.
Brass, Arnold, Dr., Assistent am zoologischen Institut in Leipzig.
Briard, A., Ingenieur in Mariemont in Belgien.
Bücking, H., Dr. phil., Professor in Strassburg i. E. (Allerheiligengasse).
van Calker, Friedrich, Dr., Professor in Groningen.
Chelius, Dr. phil, in Darmstadt.
Clarke, J. M. (aus New-York), z. Z. in Göttingen.
Cohen, Carl, Techniker in Salte Lake City (Utah, Nord-Amerika).
Deimel, Fried., Dr., Augenarzt in Strassburg.
Dewalque, Fr., Professor in Löwen (Belgien).
Dewalque, G., Professor in Lüttich.
Doerr, Carl, Apotheker in Schöningen in Braunschweig.
Dörr, Hermann, Apotheker in Idar.
Dröscher, Friedrich, Ingenieur in Giessen.
von Droste zu Vischering-Padtberg, M., Freiherr, in Coburg.
von Dücker, F. F., Bergrath a. D. in Bückeburg.

Eck, H., Dr., Director des Polytechnicum in Stuttgart (Neckarstr. 75).
Ernst, Albert, Bergverwalter in Boitza bei Deva in Siebenbürgen.
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Feussner, C., Dr. in Karlsruhe.
Firket, Adolph, Ingénieur principal in Lüttich (28, rue Dartois).
Flick, Dr. med. in Birkenfeld.
Frantzen, Ingenieur in Meiningen.
Fuchs, C. W. C., Dr., Professor in Meran in Tyrol.
Geinitz, Dr., Professor in Rostock.
Geognostisch-Paläontologisches Institut der Universität Strassburg i. E. (Professor Benecke).
Gille, J., Ingénieur au corps royal des Mines in Mons (rue de la Halle 40).
Gilkinet, Alfred, Dr., in Lüttich.
Grothe, Dr., Professor in Delft (Holland).
Grotrian, Geh. Kammerrath in Braunschweig.
Gümbel, C. W., Königl. Ober-Bergdirector und Mitglied der Akademie in München.
Hahn, Alexander, in Idar.
Harres, W., Rentner in Darmstadt.
Hartung, Georg, Particulier in Heidelberg (Hauptstr. 91).
Haynald, Ludwig, Dr., k. wirkl. Geh. Rath u. Cardinal-Erzbischof, Exc., in Kalocsa in Ungarn.
Heisterhagen, F., Ingenieur und Bauunternehmer in Oldenburg.
Henniges, Dr., Assistent in Heidelberg.
Hermes, Ferd., S. J., in Blyenbeck bei Afferden, Holland.
Hoederath, J., Steiger in Sulzbach bei Amberg, Oberpfalz in Bayern.
Hornhardt, Fritz, Oberförster in Biesterfeld bei Rischenau (Lippe-Detmold).
Kanitz, Aug., Dr. phil., Professor in Klausenburg in Siebenbürgen.
Karcher, Landgerichts-Präsident in Saargemünd.
Kickx, Dr., Professor in Gent.
Kloos, Dr., in Karlsruhe (Schützenstr. 13).
Laigneaux, C., Betriebsdirector in Klein-Rosseln (Elsass).
Lepsius, Georg Richard, Dr., Prof. in Darmstadt.
Lindemann, Forstmeister in Zweibrücken.
Maas, Bernhard, Betriebsdirector in Fünfkirchen in Ungarn.
Märtens, Aug., Oberförster in Schieder (Lippe-Detmold).
Martens, Ed., Professor der Botanik in Löwen (Belgien).
Maurer, Friedrich, Rentner in Darmstadt.
Menge, R., Steuerrath in Lemgo (Lippe-Detmold).
Miller, Konrad, Dr., Professor am Realgymnasium zu Stuttgart.
von Möller, Valerian, Prof. a. d. Bergakademie in St. Petersburg.
Neumayr, Melchior, Dr. philos., Professor in Wien.
Nies, Aug., Dr., Reallehrer in Mainz.

Nobel, Alfred, Ingenieur in Hamburg.
Nobiling, Theodor, Dr., Fabrikdirector zu Schoeningen im Herzogthum Braunschweig.
Ottmer, E. J., Dr., Professor in Braunschweig (Kasernenstr. 31).
Overbeck, A., Dr. in Lemgo (Lippe-Detmold).
Pergens, Eduard, Dr. rer. nat. in Nymegen, Morlenstraat.
Preyer, Dr., Professor in Jena.
Renard, A., Musée royal in Brüssel (Belgien).
van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels bei Aachen (Holland).
von Richthofen, F., Freiherr, Professor in Leipzig.
Rose, F., Dr., Professor in Strassburg (Feggasse 3).
Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg an der Donau.
Schmidt, Emil, Dr. med. und prakt. Arzt in Leipzig (Windmühlenstrasse 243).
Schrader, Carl, Apotheker in Albesdorf in Lothringen.
Seelheim, F., Dr. in Utrecht.
Schulze, Ludwig, Dr., Bankdirector in Hamburg.
von Strauss u. Torney, Regierungsrath in Bückeburg.
v. Strombeck, Herzogl. Geh. Kammerrath in Braunschweig.
Stürtz, Major und Ingenieur vom Platz in Diedenhofen.
Tecklenburg, Theod., Bergrath in Darmstadt.
Thorn, W., Director in Blankenburg a. Harz.
Tischbein, Oberforstmeister in Eutin (Fürstenthum Lübeck).
Ubaghs, Casimir, in Maestricht (Naturalien-Comptoir rue des blanchisseurs).
de Vaux, B. A., in Lüttich (Rue des Angis 15).
Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen (Fürstenth. Lippe).
Wandesleben, Bergmeister in Metz.
Weber, Max, Dr. med., Professor an der Universität in Amsterdam.
Weerth, O., Dr., Gymnasiallehrer in Detmold.
Welter, Julius, Apotheker in Lemgo.
van Werweke, Leopold, Dr., Geologe in Strassburg i. E.
Wildenhayn, W., Ingenieur in Giessen.
Winnecke, Aug., Dr., Professor in Strassburg (Sternwarte).
Wittenauer, G., Bergwerksdirector in Luxemburg.
Zartmann, Ferd., Dr. med. in Metz.
Zirkel, Ferd., Dr., Geh. Bergrath und Professor in Leipzig.

Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Badorf, Magnus, früher Lehrer an der Realschule in Augsburg.
Brockmann, General-Director, früher in Guanaxuato in Mexiko.
Burchartz, Apotheker, früher in Aachen.

von dem Busche, Freiherr, früher in Bochum.
Egeling, Gustav, Pharmazeut, früher in Torgau.
Forster, Theod., Chemiker, früher in Stassfurt.
Friderichs, J. W., Kaufmann, früher in Kyllburg.
Klaas, Fr. Wilh., Chemiker, früher in Othfresen bei Salzgitter.
Klinkenberg, Aug., Hüttendir., früher in Landsberg b. Ratingen.
Moll, Ingenieur und Hüttendirector, früher in Cöln.
Petry, L. H., Wiesenbaumeister, früher in Colmar.
Poll, Rob., Dr. med., früher in Thure bei Nakel (Preussen).
Regeniter, Rud., Ingenieur, früher in Cöln.
Rinteln, Catastercontroleur, früher in Lübbecke.
Roessler, Dr., Ingenieur, früher in Bonn.
Rosenkranz, Grubenverwalter, früher auf Zeche Henriette bei Barop.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Schöller, F. W., Bergbeamter, früher in Rübeland.
Schwürz, L., Landwirthschafts-Lehrer, früher in Deutz (Siegburgerstrasse 109a).
Welkner, C., Hüttendirector, früher in Wittmarschen bei Lingen.
Wienecke, Baumeister, früher in Cöln.
Wrede, Friedr., Ingenieur, früher in Heidelberg.

Am 1. Januar 1884 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	8
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Cöln	197
» » Coblenz	97
» » Düsseldorf	174
» » Aachen	65
» » Trier	80
» » Minden	29
» » Arnsberg	248
» » Münster	28
in der Landdrostei Osnabrück	11
In den übrigen Provinzen Preussens	136
Ausserhalb Preussens	98
Aufenthalt unbekannt	22
	1193

Seit dem 1. Januar 1884 sind dem Verein beigetreten:

Hanau, Gustav, Banquier in Mülheim a. d. Ruhr.
Hanau, Leo, Banquier in Mülheim a. d. Ruhr.
Ganser, Apotheker in Püttlingen (Lothringen).
Doetsch, H. J., Ober-Bürgermeister in Bonn.
v. Hagemeister, Kgl. Ober-Präsident der Provinz Westfalen in Münster.
Weuste, Wilh., in Mülheim a. d. Ruhr.
Zerwes, Joseph, Hüttendirector in Mülheim a. d. Ruhr.
Schimper, Wilh., Privatdocent in Bonn (Poppelsd. Allee 94).
Koch, Friedr. Wilh., Oberförster a. D. in Trier.
Schleutker, F. A., Provinzialständ. Bauinspector in Paderborn.
Stinnes, Math. F., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Hohendahl, Herm., Grubendirector auf Zeche Mont Cénis bei Herne.
Verein für Naturkunde in Trier (Vorsitzender: Oberförster Koch).
Schömann, Peter, Apotheker in Völklingen a. d. Saar.
Haniel, August, Ingenieur in Mülheim a. d. Ruhr.
Emmerich, Dr., Gymnasiallehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Busch, Dr., Gymnasiallehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
König, A., Dr., prakt. Arzt in Köln.
von Eicken, Carl, Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Wüsthoff, Otto, Kaufmann in Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Rötzel, Otto, Grubendirector in Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Müller, Hermann, Dr., prakt. Arzt in Liegnitz.
Schultz, Wilhelm, Dr. med. in Mülheim a. d. Ruhr.
Zuntz, Joseph, Kaufmann in Bonn (Poppelsd. Allee).
Schierenberg, Carl, Hausbesitzer in Wiesbaden.
Bertkau, F., Dr., Apotheker in Crefeld.
Berns, Emil, Dr. med. in Mülheim a. d. Ruhr.
Nebert, Apotheker in Essen a. d. Ruhr.
Funke, Carl, Gewerke in Essen a. d. Ruhr (Akazienallee).
Dilthey, Markscheider in Mülheim a. d. Ruhr (Eppinghoferstr. E. 9).
Sartorius, Director der Ravensberger Spinnerei in Bielefeld.
Droop, Dr. med. in Osnabrück (Kamp).
Lindemann, Director der Handelsschule in Osnabrück (Schwedenstr.).
Buschbaum, Realgymnasiallehrer in Osnabrück (Herderstr.).
Törner, Dr. phil. in Osnabrück (Moltkestr.).
Heitmann, Schulamts-Kandidat in Osnabrück (Grosse Strasse 80).

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Correspondenzblatt.

№ 2.

Bericht über die XLI. General-Versammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen.

Vom herrlichsten Wetter begünstigt, fand die statutenmässige Generalversammlung dieses Jahres am 2., 3. und 4. Juni in dem durch reiche Industrie und malerische, interessante Umgebung ausgezeichneten Mülheim a. d. Ruhr Statt. Die Sitzungen wurden in den zu diesem Zwecke wie geschaffenen oberen Räumen des „Casino" abgehalten, in denen verschiedene Sammlungen von Naturalien, zumeist aus der Umgebung Mülheims, zur Besichtigung und Erläuterung der gehaltenen Vorträge ausgestellt waren. Bereits am Abend des 2. fand sich eine stattliche Zahl von Mitgliedern in dem kleinen Saale des Casino zu einer ersten Begrüssung zusammen; für die fremden Gäste hatte das Lokal-Komité in dankenswerther Weise ein ausführlicheres Programm für die Tage der Versammlung mit einem Wegweiser zu den Sehenswürdigkeiten in und um Mülheim verfasst und vertheilt, der sich als sehr praktisch bewährte. Die erste Hauptsitzung wurde am Morgen des 3. Juni vom Präsidenten Dr. H. von Dechen gegen 9½ Uhr eröffnet. Derselbe ertheilte zunächst das Wort dem Herrn Bürgermeister von Bock, der die Versammlung mit herzlichen Worten bewillkommnete. Hierauf verlas der Vicepräsident, Geh. Bergrath Fabricius aus Bonn, nachstehenden

Bericht über die Lage und Thätigkeit des Vereins während d. J. 1883.

Der Verein trat in das Jahr 1883 mit einem Bestand von 1237 Mitgliedern. Von diesen verlor er im Laufe des J. 1883 durch Tod 39, nämlich: Prof Oswld Heer in Zürich; Prof. Valentin in Bern; Konservator a. D. Th. Dickert in Kessenich; Direktor Gilbert, Geh. Reg.-Rath Hähner, Justizrath Eduard Meyer, Justizrath Dr. Nacken in Köln; Rentner H. Stahlknecht in Bonn; Notar Licht in Kerpen; Fabrikbesitzer F. Ruhr in Euskirchen; Kreisphysikus Dr. Heusner in Boppard; Knappschaftsdirektor Joh. Roeder in Wetzlar; Fabrikant Wilh. Fels, Kaufmann Eduard Greef, Kommerzienrath Carl Karthaus, Kommer-

zienrath C. L. Wesenfeld in Barmen; Carl d'Alquen in Mechernich; Bergrath M. Braun in Aachen; Geh. Reg.-Rath Buss, Rentner Dr. C. Lichtenberger in Trier; Kaufmann Carl Schlachter in Saarbrücken; Apotheker Harry D'Oench in Detmold; Apotheker Dr. Hammann in Heepen; Apotheker Oswald Arndt in Eiserfeld a. d. Sieg; Apotheker vom Berg in Hamm; Ober-Rentmeister Broxtermann in Arnsberg; Kommerzienrath Carl Elbers in Hagen; Lehrer W. Homann in Sassendorf; Prof. Dr. Hermann Müller in Lippstadt; Prof. Dr. Nitschke in Münster; Geh. Sanitätsrath und Kreisphysikus Dr. Wiesmann in Dülmen; Kreisgerichtsrath C. Ziegler in Ahaus; Fabrikant C. F. Budenberg in Buckau; Oberlehrer Hofmann in Schloss Schaumburg; General-Landschaftsrath A. Richter in Königsberg; Dr. C. Brand in Alt-Orsowa a. d. Donau; Rentner Fromberg in Arnheim; Kaufmann C. J. Schemmann in Hamburg; Dr. William Charles Siemens in London; — ihren Austritt erklärten 63 Personen, so dass der Verein eine Einbusse von 102 Mitgliedern erlitt, wofür nur 57 neue Mitglieder dem Verein beitraten; am 31. December 1883 betrug die Mitgliederzahl somit 1192; neu aufgenommen wurden bis jetzt 28.

Auch in diesem Jahre sind die vom Verein veröffentlichten und seinen Mitgliedern zugestellten Druckschriften von bedeutendem Umfang. Die Verhandluugen nehmen 28 Bogen ein mit Abhandlungen von den Herren F. Schmitz, F. Fuchs, A. Förster und Ph. Bertkau, Schaaffhausen, F. F. v. Dücker, H. v. Dechen, H. Laspeyres, E. Holzapfel, Dittmer, F. Stollwerck. Das Korrespondenzblatt enthält auf reichlich 11 Bogen das Mitgliederverzeichniss, den Nekrolog des i. Jahre 1882 verstorbenen Geh. Rath Troschel, sowie die Nekrologe der 1883 dahingegangenen Mitglieder Dr. Lichtenberger in Trier und Prof. H. Müller in Lippstadt; die Berichte über die Generalversammlung zu Pfingsten in Siegen und die Herbstversammlung in Bonn; den Nachweis über die Vermehrung der Vereins-Bibliothek und -Sammlungen; eine an den Vereinssekretär eingesandte Notiz über maritime Unionen von Prof. v. Koenen sowie endlich einen Aufruf zur Betheiligung an der Müller-Stiftung. — Die Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde nehmen nahezu 18 Bogen ein, so dass die vom Verein i. J. 1883 veröffentlichten Schriften mit Titel und Inhaltsverzeichniss einen Gesammtumfang von $57^3/_8$ Bogen Text erreichen, wozu 7 Tafeln Abbildungen und 25 Holzschnitte kommen. Dem ersten Hefte der Verhandlungen ist ausserdem die 2. Ausgabe der geologischen Uebersichtskarte der Rheinprovinz und Westfalens von Dr. H. v. Dechen Excellenz beigefügt. Die Herren Schaaffhausen und v. Lasaulx haben in dankenswerther Weise einen Theil der Herstellungskosten der zu ihren Abhandlungen gehörigen Illustrationen übernommen.

Der Verkehr mit anderen gelehrten Gesellschaften wurde in der bisherigen Weise fortgesetzt uud erweitert. Der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen, die am 1. August vor. Jahres das Fest ihres 50jährigen Bestehens feierte, wurde aus dieser Veranlassung eine Glückwunschadresse zugesandt. Durch den Schriftenaustausch hat auch in diesem Jahre die Bibliothek einen ansehnlichen Zuwachs erfahren; ferner wurden ihr auch ansehnliche Geschenke von Freunden des Vereins überwiesen, unter denen wir ein vom Verfasser J. Lehmann überreichtes Exemplar: Untersuchungen über die Entstehung altkrystallinischer Schiefergesteine etc., Text nebst Atlas, besonders namhaft machen. Den genauen Nachweis über diese Erwerbungen sowie die Vermehrung der Sammlungen enthält das Korrespondenzblatt 2.

Die vom Herrn Rendanten Henry hier vorgelegte Rechnung für das Jahr 1883 ergiebt einen Kassenbestand aus dem Jahre

1882 von	51	Mark	78 Pf.
Einnahmen im J. 1883	10627	„	42 „
	10679	Mark	20 Pf.
Die Ausgaben für d. J. 1883 betrugen . .	10430	Mark	19 Pf.
bleibt somit ein baarer Kassenbestand von	249	„	1 „
Beim Banquier Goldschmidt & Comp. zu Bonn hatte der Verein am 31. December 1883 ein Guthaben von	2253	Mark	20 Pf.
desgl. die besonders verwaltete v. Dechen-Stiftung ein solches von	1106	„	85 „

An Werthpapieren waren, wie im Vorjahre, vorhanden im Nominalbetrage von

42 Stück Ungar. Staats-Anleihe	à 80 Thlr.	= 3360 Thlr.	oder	10080 M.
18 „ „ „	à 400 „	= 7200 „	„	21600 „
1 „ „ „	à 800 „	= 800 „	„	2400 „
Köln-Mindener Prioritäts-Obligationen		1400 „	„	4200 „
1 Prioritäts-Obligation der Berg.-Märk. Eisenb. über				3000 „
				41280 M.

Der Kapitalfonds der v. Dechen-Stiftung bestand, wie im Vorjahre, am Schlusse des J. 1883 aus:

10000 Flor. $4^1/_5$% Oesterr. Silber-Rente im Nominalwerthe von	20000 M.
7500 Flor. 5% Ungar. Papier-Rente	15000 „
zusammen	35000 M.

Die am 14.—16. Mai in Siegen abgehaltene 40. Generalversammlung erfreute sich einer regen Betheiligung Seitens der Mitglieder und einer gastlichen Aufnahme von der Stadt Siegen. Auf

derselben wurden die statutenmässig ausscheidenden Vorstandsmitglieder, Präsident Dr. H. v. Dechen Excellenz und Sekretär Prof. Andrä, durch Acclamation einstimmig wiedergewählt; auf dieselbe Weise wurde die Wiederwahl des Sektionsdirektors Prof. Karsch in Münster und der Bezirksvorsteher Direktor Prof. Thomé in Köln und Landesgeologe Grebe in Trier vollzogen. Für den Reg.-Bez. Minden wurde Herr Superintendent Beckhaus in Höxter, und für den in das Vereinsgebiet neu aufgenommenen Landdrosteibezirk Osnabrück Dr. Bölsche als Bezirksvorsteher gewählt.

Für die 41. Generalversammlung zu Pfingsten 1883 wurde Mülheim a. d. Ruhr endgültig festgesetzt und eine von der Stadt Osnabrück zu Pfingsten 1885 ergangene Einladung mit Dank angenommen. — Die Herbstversammlung fand am 7. October zu Bonn Statt und verlief in allseitig befriedigender Weise."

Zu Revisoren der vorgelegten Rechnung wurden auf Vorschlag des Präsidenten die Herren v. d. Marck aus Hamm und M. F. Stinnes aus Mülheim ernannt.

Hierauf begannen die wissenschäftlichen Vorträge.

Zunächst sprach Professor Dr. Deicke aus Mülheim Ueber die jüngere Kreide und das Diluvium von Mülheim.

Mülheim zeichnet sich vor vielen seiner Nachbarstädte nicht bloss durch seine freundliche Lage und Umgebung aus, sondern die geognostischen Verhältnisse hiesiger Gegend sind ebenfalls nicht ohne Interesse und verdienen es, mehr als es bisher geschehen ist, in den Kreis wissenschaftlicher Untersuchung gezogen zu werden.

Da ich seit mehreren Jahren, wenn meine Zeit und Gesundheit es erlaubten, denselben meine Aufmerksamkeit zugewandt habe, so werde ich mir erlauben, soweit das im Rahmen eines Vortrags möglich ist, die Ergebnisse meiner Beobachtungen zu schildern und hoffe dabei, die Gefahr, mich zu sehr in Einzelheiten zu verlieren, möglichst zu vermeiden.

Werfen wir zur Orientirung zunächst einen Blick auf die gegenwärtigen Bodenverhältnisse hiesiger Gegend.

Die Ruhr verlässt bei Mülheim ihr zum Theil enges und an Naturschönheiten reiches Thal, um, nachdem sie sich noch etwa eine Meile wie ein Silberband durch die Ebene fortgeschlängelt hat, sich bei Ruhrort in den Rhein zu ergiessen. Die Ufer derselben sind von mässigen Höhenzügen, dem Kohlensandsteine angehörig, eingefasst; dieselben schieben sich besonders auf dem rechten, dem östlichen Ufer noch eine Strecke weit in die Ebene vor und enden in jenem Höhenrücken, auf dem das Zechenhaus des Schachtes Carnall der Zeche Vereinigte Sellerbeck liegt, während auf dem linken

Ufer der Mühlenberg mit dem alten Schlosse Broich den letzten Ausläufer bildet. In der von diesen Ufern gebildeten Bucht liegt die Stadt Mülheim. Auf beiden Seiten der Ruhr lehnen sich an diese Höhenzüge erhöhte Terrassen an, die in ihren äusseren Lagen der Kreide angehören, während der grössere Theil vom Diluvium gebildet wird. Auf der Terrasse des rechten Ufers liegen die Honschaften Eppinghofen und Mellinghofen, welche dem Stadtgebiete von Mülheim angehören, während auf der des linken Ufers die Honschaften Broich und Speldorf liegen, welche mit dem Dorfe Saarn die Bürgermeisterei Broich bilden.

Betrachten wir nun die geognostischen Verhältnisse der unmittelbaren Umgebung von Mülheim, so finden wir hier drei Formationen unmittelbar übereinander liegen, nämlich die Ablagerungen der Steinkohlenformation, der Kreide und des Diluviums. Dreimal hat, wie die Natur und die Art der Ablagerungen beweisen, die hiesige Gegend das Ufer grosser Meere gebildet, während von den dazwischen liegenden langen Zeiten keine Ueberreste Zeugniss geben. Wenn ich nun bei der Besprechung der hiesigen Ablagerungen darauf verzichte, auf die Behandlung der ersteren näher einzugehen, so werden Sie das in dem Kreise von Fachleuten auf diesem Gebiete, die wir heute hier versammelt sehen, wohl begreiflich finden. Ich wende mich daher zunächst zu den Ablagerungen der Kreide, die wir in der Mülheimer Bucht finden.

Hier, wie am ganzen Südrande des westfälischen Kreidebeckens, liegt, wie Ihnen bekannt ist, unmittelbar auf den Gesteinen der Steinkohlenformation als unterstes Glied der Kreide die Tourtia oder der Grünsand von Essen. Im Jahre 1880 war es mir vergönnt, auf der Versammlung unseres Vereins in Essen über das Vorkommen dieses Kreidegliedes ausführlich zu sprechen und insbesondere eine Schilderung des Lebens der zahlreichen Meeresbewohner damaliger Zeit in den verschiedenen aufeinander folgenden Perioden zu entwerfen. Es war aber auch zu solchen Beobachtungen kein Ort geeigneter, als der hiesige Steinbruch in Mellinghofen, da er noch in dem Zustande war, in dem er sich vor einigen Jahren befand. Die die Sandsteinfelsen bedeckenden Sande der Kreide waren abgetragen, und blank und bloss lagen die von den Wogen des Kreidemeeres gerundeten und geglätteten Kuppen des Kohlensandsteins, bedeckt mit zahllosen denselben angewachsenen Ueberresten von Schalthieren, Korallen, Röhrenwürmern u. s. w., welche in Verbindung mit der in den Vertiefungen der Felsen sich findenden grossen Zahl von Versteinerungen Zeugniss ablegten von dem ausserordentlich reichen Thierleben der damaligen Zeit. Hiervon im Einzelnen zu sprechen, war mir damals vergönnt, und ich kann daher Alle, die sich dafür interessiren, auf das damals Gesagte verweisen. Es war dasselbe gewissermassen ein Andenken an eine Stätte, die leider nur kurze

Zeit das Auge des Paläontologen zu erfreuen im Stande war; denn jene Stätte ist nicht mehr. Jene Felsen, die so lange der Wohnplatz einer reichen Thierfauna gewesen waren, sind verschwunden. Dieselbe Hand des Menschen, die uns den Anblick verschaffte, zerstörte auch alsbald die Werke der Natur, um dieselben zu gewinnbringenden Unternehmungen zu verwerthen. Die Steine wurden gebrochen und zerkleinert und lieferten das Material zu feuerfesten Steinen.

Bereits vorher hatte ich in 2 Abhandlungen über die hiesige Tourtia, die den Programmen des hiesigen Realgymnasiums in den Jahren 1876 und 1878 als Beilagen beigegeben waren, das Vorkommen und einen Theil der Fauna derselben zu schildern versucht.

Ueber den cenomanen Ablagerungen, also hier über der Tourtia und der Zone des Ammonites varians, lagert nun in der Mülheimer Bucht eine zweite Kreideschicht, die Zone des Actinocamax plenus. Da, wo beide Ablagerungen übereinander vorkommen, findet keine scharfe Trennung beider statt. Die Glaukonitkörner des Variansgrünsandes gehen in den Mergel der neuen Zone über und verschwinden dann allmählich nach oben, so dass das Gestein in den oberen Lagen davon fast ganz frei ist und eine gelblich weisse Farbe hat. Die Stellung dieser Kreidezone in dem Systeme der Kreideablagerungen, d. h. ihre Zugehörigkeit zu einer der grösseren Gruppen ist wohl noch nicht bestimmt; so stellt Hébert dieselbe als unterstes Glied des Turon auf, während Barrois sie als oberstes Glied noch dem Cenoman zuschreibt. Herr Professor Schlüter, der sich der Ansicht Héberts anschliesst, hält es jedoch für passend, die Zone zunächst noch gesondert zu halten. Die Schwierigkeit, diese Frage endgültig zu entscheiden, liegt wohl hauptsächlich in dem Mangel an charakteristischen Versteinerungen, die man bis jetzt in derselben gefunden hat. Während H. Prof. Schlüter von hier nur Actinocamax plenus und Serpula Amphisbaena aufführt, habe ich allerdings noch eine kleine Reihe weiterer Versteinerungen in derselben gefunden. Dieselben stammen zumeist aus dem Vorkommen dieser Zone in Broich her, finden sich aber auch in den tieferen cenomanen Ablagerungen. Eine bestimmte Entscheidung vermögen dieselben wohl auch nicht zu geben, obgleich sie mehr für eine Zusammengehörigkeit mit dem Cenoman sprechen, als mit den obern Ablagerungen, die hier gar nicht vorkommen oder deren Vorkommen wenigstens sehr zweifelhaft und gering ist. Schliesslich will ich noch bemerken, dass der Mergel dieser Zone, der sich von seinem westlichen Punkte in Speldorf über Mülheim und Essen bis in die Gegend von Bochum erstreckt, für das Wasser undurchlässig ist und überall da, wo er sich in der Tiefe findet, Veranlassung zu einem wasserreichen, sumpfigen Terrain gegeben hat.

Ueber demselben liegen nun in Mellinghofen und weiter nach Essen im Holthauser Bruche unmittelbar die Geröllschichten des Diluviums, während dasselbe in Mülheim selbst, in Broich und Speldorf von einem Grünsande bedeckt ist, der sogar kleine Hügel bildet und die Terrasse von Broich-Speldorf in einem nach Norden geöffneten Bogen begrenzt. Auf der Dimbeck in Mülheim und in dem Eisenbahneinschnitte in Speldorf fand ich zwischen beiden Kreideablagerungen geringe Menge eines grauen Mergels, der möglicherweise dem Emscher angehört. Versteinerungen habe ich darin nicht gefunden, wohl aber in Speldorf Schwefelkiesknollen, welche an der Luft leicht zerfallen und sich höher oxydiren. Der obere Grünsand nun wurde früher allgemein als Grünsand von Essen, der mit der belgischen Tourtia identisch ist, angesprochen. Auch ich habe mich früher, als ich anfing, meine Aufmerksamkeit der hiesigen Kreide zuzuwenden, dieser Ansicht irrthümlich angeschlossen, so in meiner ersten Abhandlung über die hiesige Tourtia vom Jahre 1876. Die Aehnlichkeit in der Gesteinsbeschaffenheit beider Grünsande, sowie in manchen Versteinerungen derselben, namentlich der Gattung Ostrea und der Brachiopoden hat zu dieser Verwechslung die meiste Veranlassung gegeben. Herr Prof. Schlüter sprach mir zuerst seine Ansicht dahin aus, dass dieser Grünsand jünger als die Tourtia sei, und jahrelanges von Erfolg gekröntes Suchen nach entscheidenden Petrefakten hat denn auch bei mir nicht bloss diese Ansicht bestätigt, sondern auch die Möglichkeit verschafft, die Stellung dieses Grünsandes innerhalb der Kreidezonen mit Bestimmtheit festzustellen. Derselbe gehört nämlich dem untern Senon an, der Étage Santonien Coquand's und entspricht wohl den Sandmergeln von Recklinghausen mit Marsupites ornatus, obgleich dieses Leitfossil bisher hier nicht aufgefunden ist. Auf einen Umstand möchte ich hier noch aufmerksam machen, der recht viel Verwirrung in der Kreideliteratur angerichtet hat. In vielen Sammlungen finden sich nämlich noch von früherer Zeit zahlreiche Versteinerungen, auf deren Etiquette als Fundstelle: „Grünsand von Essen" steht, obgleich dieselben offenbar von Speldorf stammen, welches in früheren Jahren in den sogenannten Mergelgruben eine reiche Ausbeute von Versteinerungen geliefert haben muss. Diese Gruben, deren Material zur Aufbesserung des sehr sumpfigen Terrains wegen seines starken Kalkgehaltes benutzt worden ist, sind jetzt verschüttet oder mit Gras und Gestrüpp verwachsen, da das ganze Terrain durch die Anlage von Abzugsgräben entwässert worden ist. So ist denn auch jetzt dort keine Ausbeute mehr zu holen, und nur durch jahrelanges aufmerksames Suchen habe ich eine kleine Sammlung zusammengebracht.

Obgleich es nun nicht meine Absicht ist, auf die Einzelheiten derselben hier einzugehen, dies vielmehr einer besonderen Abhand-

lung vorbehalten muss, so kann ich es mir doch nicht versagen, schon jetzt einige Bemerkungen darüber zu machen.

Es betrifft das zunächst einen kleinen Bachiopoden, der von Schlönbach in seinem Werke über die Cenomanbrachiopoden zuerst beschrieben und mit dem Namen Majas Geinitzi belegt ist. Wenn Schlönbach sich wundert, dass Römer denselben in Essen nicht gefunden hat, so kann ich das nur bestätigen; auch ich habe bei den vielfachen Untersuchungen der Tourtia sowohl in Essen, als auch hier in Mellinghofen und auf der Dimbeck denselben nicht gefunden, während er sich in dem oberen Grünsande von Speldorf vielfach findet. Wahrscheinlich hat auch hier eine Verwechslung in Bezug des Fundortes, wie ich dieselbe vorhin mir zu bemerken erlaubte, stattgefunden. Auch bei einer Besichtigung der Sammlung in Münster fand ich auf der Etiquette als Fundstelle bemerkt: „Grünsand von Essen", obgleich die dortigen Exemplare, welche aus der Sammlung von Becks herrühren, offenbar von Speldorf stammen. Ich möchte es aber als ungewiss bezeichnen, ob dieser Brachiopode in der hiesigen Kreide bis in die Tourtia hinabsteigt, wie Schlönbach annimmt. Während Schlönbach das Brachialgerüst desselben nur ganz rudimentär aufgefunden und abgebildet hat, ist es mir nach jahrelangem Suchen und dem vergeblichen Aufopfern von sehr vielen Exemplaren endlich gelungen, an 6 Exemplaren das Brachialgerüst freizulegen. Dasselbe stimmt nicht ganz mit der von Davidson in seinem grossen Brachiopodenwerke von demselben gegebenen Beschreibung überein, da die oberen Arme nicht gesondert an die mittlere Leiste sich anlegen, sondern eine Fortsetzung der seitlichen Schleife bilden. Wie schwierig übrigens diese Untersuchung und Freilegung des Brachialgerüstes ist, kann man schon daraus entnehmen, dass der ganze Brachiopod etwa 6 Millimeter im Durchmesser hat und dass die Lamellen des Brachialgerüstes so dünn wie Seidenpapier und selbst etwa 2 Millimeter lang sind. Die meisten Exemplare, und ich habe deren über 100 gesammelt, sind mit krystalinischem Kalk ausgefüllt und zur Untersuchung des Brachialgerüstes ungeeignet. Es hielt schon schwer, die Exemplare, in denen ich letzteres noch mehr oder weniger frei vermuthete, unversehrt mit nach Hause zu bringen und ebenso schwer, dieselben dann zu öffnen, ohne dass sie unter der Hand zerbrachen.

Eine andere Versteinerung von Speldorf, die ich noch erwähnen will, ist die von Goldfuss in seinem grossen Petrefaktenwerke beschriebene und von ihm Glenetranites paradoxus genannte. Dieselbe befindet sich in dem Museum der Universität in Bonn. Herr Prof. Schlüter hat dieselbe einer genaueren Beschreibung unterzogen und Antedon paradoxus genannt in einer Abhandlung über astylide Crinoiden, welche derselbe in der Zeitschrift der deut-

schen geologischen Gesellschaft vom Jahre 1878 veröffentlicht hat. Mir ist es trotz jahrelangen Suchens nicht gelungen, ein zweites Exemplar dieses kleinen Comatuliden aufzufinden; dagegen fand ich 3 Exemplare eines andern neuen Comatuliden in Speldorf, der von Herrn Prof. Schlüter in der citirten Abhandlung nach meinen Exemplaren als Antedon semiglobosus zuerst beschrieben und abgebildet ist.

Auf die weiteren Versteinerungen einzugehen, muss ich heute verzichten.

Ich will schliesslich nur noch erwähnen, dass dieser senone Grünsand als oberste Kreidelage die Mülheimer Bucht in einem nach Norden offenen Bogen begrenzt und dass sich noch jüngere Kreide hier am Rande des grossen Kreidebeckens nicht findet, sondern erst nördlich von hier, in Osterfeld, auftritt.

Ich komme nun zu der dritten grossen Ablagerung, welche hier die Kreide unmittelbar bedeckt, nämlich zum Diluvium oder zum Plistozän. Während das Kreidemeer hier seine scharf bezeichneten Ufer hatte, auch der tiefe Einschnitt, den sich die Ruhr zwischen den beiden Hügelreihen auf beiden Ufern hier im Laufe der Zeit gebahnt hat, noch nicht vorhanden war, oder wenigstens nicht die gegenwärtige Tiefe hatte, überflutheten dagegen die Wogen des Diluvialmeeres alle diese Ablagerungen. Mächtige Kies- und Sandablagerungen, Ueberreste vorweltlicher Thiergeschlechter und das Vorhandensein erratischer Blöcke bezeugen die langdauernde Wirksamkeit dieses grossen deutschen Meeres auch in hiesiger Gegend. Die Diluvialablagerungen der hiesigen Gegend zerfallen in zwei gesonderte Partieen: die einen gehören dem Ruhrgebiete, die andern dem Rheingebiete an. Die ersteren enthalten im Allgemeinen die ziemlich monotonen Gesteine der oberen Ruhrgegend; sie gehören zumeist der Kohlenformation an. Sie sind weicher als die Geschiebe des Rheines und daher vom Wasser meist ganz gerundet; letztere dagegen bestehen zumeist aus Kieselschiefer und Quarz und entstammen der Hauptmenge nach den verschiedenen Gesteinen des Devon. Die Ruhrgeschiebe bilden die niedrigen Terrassen, welche die Mülheimer Bucht auf beiden Seiten der Ruhr ausfüllen, von denen schon früher die Rede gewesen ist.

Zu unterst lagert ein grober Kies und darüber ein grauer Sand, in dem viele abgerundete Geschiebe liegen in mannigfach an Grösse des Korns wechselnden Lagen meist mehr oder weniger horizontal, auch gebogen, wie sie die Unterlage und das Spiel der Meereswellen hervorgebracht haben. Alle diese Ablagerungen haben einen technischen Werth. Der grobe Kies ist in grossen Mengen seiner Zeit von Broich aus für den Oberbau der Rheinischen Bahn verfahren; der Sand wird als Mauersand sehr geschätzt und liefert, nachdem er durchgesiebt ist, in den Rückständen auch einen ganz

brauchbaren Gartenkies. In diesen Sandschichten finden sich nun Lagen eines Grünsandes, der sich durch die in ihm enthaltenen Versteinerungen auszeichnet, während der Kies und die anderen Sandschichten meist frei von Versteinerungen sind. Da diese organischen Ueberreste ausschliesslich der Kreide und zwar der hier vorkommenden unteren senonen Kreide, von der ich vorhin gesprochen habe, angehören, so müssen wir wohl annehmen, dass die Wellen des Diluvialmeeres zeitweise auch die höheren Kreideablagerungen überfluthet und abgespült haben und dass also dieser Grünsand zumeist aus den Bestandtheilen derselben zusammengesetzt ist. Diese Versteinerungen, von denen ich eine kleine Sammlung zusammengebracht habe und die fast alle dem Sande des Hingberges in Mülheim entstammen, sind nun insofern interessant, als sie nicht bloss solchen Arten angehören, die ich auch an der ursprünglichen Lagerstätte gefunden habe, sondern auch einige, welche ich sonst noch nicht gefunden hatte. Es sind dies zwei kleine Ammoniten, deren Bestimmung mir jedoch bis jetzt nicht geglückt ist. Diese Grünsandschicht findet sich in dem Diluvialsande sowohl auf der Terrasse von Broich, als auch auf dem rechten Ruhrufer in den Sandablagerungen des Hingberges in Mülheim. Noch erwähnen will ich, dass die unterste grobe Kiesschicht durch Eisen braun gefärbt ist und dass sie sich durch diese Farbe leicht im ganzen Gebiete der diluvialen Ablagerungen nachweisen lässt: an den Stellen, wo sie nur zeitweise vom Wasser durchtränkt wird, wie im Ruhrthal selbst, hat sie durch Bildung von Eisenhydroxyd eine rothe Farbe angenommen. Sie ist auch die Ursache, dass an manchen Stellen der Stadt das Brunnenwasser stark eisenhaltig ist.

In den Sandschichten des Hingberges namentlich finden sich nun reichlich Feuersteinknollen, sowie erratische Geschiebe, meistens granitischer Art.

An die Sandablagerungen in Broich, die dem Ruhrgebiete angehören, lehnen sich nun Sandablagerungen an, welche ganz anderer Art und offenbar als alte Meeresdünen zu betrachten sind. Sie bilden die niedrigen Erhebungen der Speldorfer Mark und des Duisburger Waldes und fallen im Düsserschen Berge in die rheinische Tiefebene ab. Die Grenze zwischen diesen beiden Ablagerungen ist ziemlich deutlich und fällt ungefähr mit der Grenze der Honschaften Broich und Speldorf auf der Chaussee von hier nach Duisburg zusammen. Dieselben wurden bei dem Baue der Rheinischen Bahn vielfach aufgeschlossen. Am besten konnte man sie verfolgen in dem Einschnitte, den die Bahn durch den Duisburger Wald verfolgt, und ich will mir daher erlauben, auf diese Stelle noch besonders einzugehen, da sie durch das Auffinden mehrerer Thierüberreste in paläontologischer Beziehung von Interesse ist. Vorweg will ich gleich bemerken, dass alle diese Lagerungsverhältnisse, die beim

Bau der Bahn aufgeschlossen wurden, gegenwärtig nicht mehr zu beobachten sind, da sie durch Graswuchs und Anpflanzungen dem Auge gänzlich entzogen sind.

Die Eisenbahn durchschneidet in einer Thalsenkung einen mässigen mit Wald bestandenen Höhenzug, der die Wasserscheide zwischen dem Rhur- und dem Rheingebiete bildet und aus diluvialen Ablagerungen besteht. Dieser Einschnitt hat an der höchsten Stelle eine Höhe von etwa 10 m und die Bahn senkt sich von derselben dann in sehr geringem Gefälle nach beiden Seiten hin, auf der östlichen Seite bis zum Bahnhof Speldorf, auf der westlichen bis in das Rheinthal.

Bei dem Baue bat man nun als unterste Lage einen weissen Mergel angetroffen, der wahrscheinlich der Zone des Actinocamax plenus der Kreide angehört. Versteinerungsn habe ich in demselben nicht gefunden. Ueber diesem Mergel lagert eine schwarze humusreiche thonig-sandige Schicht, welche nach oben in eine wahre Torfschicht übergeht, deren Mächtigkeit ungefähr 60—80 cm beträgt. Dieselbe ist ganz dunkelbraun, ziemlich fest und lässt sich in grossen Blättern ablösen. Der Torf bildet eine mehr oder weniger homogene Masse, verbrennt an der Luft mit Flamme und hinterlässt einen grauen Sand, der dem der folgenden Schicht gleicht. Auf demselben liegt eine Sandschicht, die auf der natürlichen Lagerstätte, wo sie von Wasser durchtränkt ist, eine bläuliche Farbe hat, welche getrocknet aber in grünlich-grau übergeht. Erhitzt nimmt sie wegen eines geringen Eisengehaltes eine mehr bräunlich rothe Farbe an; sie ist sehr kalkhaltig, denn sie braust mit Säuren stark, fühlt sich weich an und enthält viele kleine Quarzkrystalle, welche unter dem Mikroskope zwar als abgerieben sich zeigen, immerhin aber dem blossen Auge als kleine glänzende Körperchen erscheinen, so dass man geneigt ist, sie für kleine Glimmerschuppen zu halten. Dieser Sand ist wohl identisch mit dem in hiesiger Gegend Fliesssand oder Fliess genannten Sande, der sonst eine gelbliche Farbe hat. Er saugt leicht Wasser an und zerfliesst alsdann zu einer breiigen Masse, erhärtet jedoch getrocknet zu einer recht festen kompakten Masse. Er entspricht offenbar dem Löss des Rheinthales und verdankt seinen Kalk- und Thongehalt offenbar dem darunterliegenden Mergel, der auch nicht weit von dieser Stelle selbst jetzt noch zu Tage tritt.

Die einzelnen Ablagerungen dieser Schicht fallen etwas nach Osten ein und schieben sich mehrfach ineinander, indem sie offenbar ein Spiel der Meereswogen gewesen sind. Ihre Mächtigkeit beträgt im Allgemeinen $^1/_2$—2 m. Auf dem Platinbleche erhitzt, zeigen sich hier und da in ihr kleine glühende Pünktchen, also ein Beweis, dass auch kleine organische Reste sich in ihr finden.

In den oberen Lagen dieser Sandschicht findet sich nun eine zweite Torfschicht, welche, etwas westlich von der Wasserscheide beginnend, schwach nach Westen, also nach Speldorf hin, einfällt. Dieselbe ist von der unteren Torfschicht ganz verschieden; sie ist getrocknet hellbraun, flaserig und an vielen Stellen erkennt man noch deutlich die Moose, aus denen sie zumeist gebildet ist. Ihre Mächtigkeit ist an der höchsten Stelle etwa 1,5 m, nimmt aber nach beiden Seiten hin ab und verliert sich in dem grauen Sande, bildet also, da sie auch vor demselben an einer Stelle in geringer Menge überlagert wird, gewissermassen eine Einlagerung in demselben. Ueber dieser untern durch ihre Farbe sich scharf abzeichnenden kalkig thonigen Sandschicht lagert eine Schicht weissen Sandes, der selbst wieder von einer rothen Sandschicht überdeckt wird. Diese Schichten sind ebenfalls zum Theil ineinander geschoben, hervorgerufen durch die Thätigkeit der Meereswellen. Ueber dieser rothen Sandschicht lagert endlich eine an dieser Stelle etwa 60—80 cm dicke Moorschicht, deren Bildung noch der Jetztzeit angehört. Da der in der ganzen Gegend das Liegende bildende weisse Mergel für das Wasser undurchlässig ist, so waren hier auf der Wasserscheide zu allen Zeiten die Bedingungen für ein moorigsumpfiges Terrain vorhanden und haben denn auch zu den verschiedenen Zeiten zu der Bildung von Torflagern geführt, welche Bildung die Gegenwart noch jetzt fortsetzt. An der Stelle des Eisenbahneinschnittes ist freilich jetzt durch den Bau der Bahn der oberen Schicht das Wasser entzogen, allein in geringer Entfernung finden sich noch alle Bedingungen für eine Moorbildung vor, wie einige Stellen des Duisburger Waldes, so z. B. die Gegend des heiligen Brunnens beweisen.

In der grauen Sandschicht, besonders aber in den Torfschichten derselben, haben sich nun zahlreiche Ueberreste vorweltlicher Thiere gefunden, welche theils von mir selbst mit Genehmigung der Bauverwaltung gesammelt sind, theils von den Arbeitern gesammelt und der Bauverwaltung übergeben sind. Die von mir zusammengebrachte kleine Sammlung, welche noch durch Geschenke einzelner Privatpersonen vergrössert ist, habe ich der mineralogischen Sammlung des hiesigen Realgymnasiums überwiesen, während die grössere Sammlung der Bauverwaltung in den Besitz unseres Vereins übergegangen und der Sammlung desselben in Bonn einverleibt ist. Ich kann daher heute nur mit einigen Worten auf die hiesige kleine Sammlung eingehen, wobei ich leider bemerken muss, dass eine genau eingehende Vergleichung dieser Ueberreste mit denen an anderen Orten gefundenen mir bis jetzt nicht möglich war.

In der untersten, also ältesten Torfschicht fanden sich viele Ueberreste von Elephas primigenius Blumb., und ein Zahn von Rhinoceros tichorhinus Cuv., während in der oberen Torfschicht, sowie in der grauen Sandschicht überhaupt zwei gut erhaltene

Schädel von Bos primigenius Boj., Bruchstücke von Schädeln des Bos taurus, Geweihreste von Cervus megaceros Harl., so wie von anderen Hirscharten, Unterkiefer von Canis vulpes und Meles vulgaris und Zähne von Equus caballus fossilis Cuv. gefunden worden sind.

Zur Ergänzung dieses Fundes vorweltlicher Thierüberreste will ich jedoch noch erwähnen, dass die Mineraliensammlung des hiesigen Realgymnasiums noch einen Oberschenkelknochen und zwei Rippen eines Mammuth besitzt, welche derselben vor längerer Zeit von dem hierselbst verstorbenen Herrn Apotheker Leopold Klönne geschenkt worden sind und welche nach der Angabe desselben beim Baue eines Brunnens oder eines Hauses auf dem Dickswall gefunden sein sollen.

Was nun die Fundstelle selbst betrifft, so waren die nördlich von derselben sich erstreckenden Sandhügel offenbar Dünen im Diluvialmeere, während die südlich gelegenen höheren Hügel des Duisburger Waldes, welche aus dem bekannten dem Rheingebiete angehörigen Sande mit reinem Quarzgerölle bestehen, wohl zeitweise das Ufer gebildet haben, wie sich auch aus dem Vorhandensein von erratischen Blöcken gerade in dieser Höhe ergiebt. Unsere Thierüberreste wurden an dieser Stelle, wo das Meer wohl ein verhältnissmässig ruhiges gewesen sein mag, angeschwemmt. Denn angeschwemmt sind sie offenbar, wenigstens zum grössten Theil, denn sonst hätten sich vollständige Skelette finden müssen. Zum Schlusse dieser Betrachtung möchte ich noch erwähnen, dass sich auch jenseits, d. h. westlich von dieser Thalsenkung beim Baue der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Rheinhausen durch die Baggermaschine zahlreiche Mammuthzähne heraufgeschafft worden sind, welche zum grössten Theil ebenfalls der Bonner Sammlung einverleibt sein sollen. Eigenthümlich ist das gänzliche Fehlen von Conchylien in dieser Schicht.

Vergleichen wir nun diese Sandanhäufungen mit den diluvialen Ablagerungen, die im Emscherthale sowohl, als auch in der ganzen westfälischen Ebene die Kreideablagerungen bedecken, so finden wir, dass dieselben, abgesehen von lokalen Abweichungen, grosse Aehnlichkeit unter einander zeigen. Ich lege diesen Vergleichen die Mittheilungen zu Grunde, welche Herr Prof. Hosius in den Abhandlungen unseres Vereins vom Jahre 1872 über die diluvialen und alluvialen Bildungen der Ebene des Münsterschen Beckens veröffentlicht hat.

Bei dem Bau einer Brücke der Venlo-Hamburger Bahn über die Ems, $^5/_4$ Meilen nordöstlich von Münster, wurden die diluvialen Ablagerungen aufgeschlossen, wie folgt: Unter einer geringen Decke von Humus lag 5 bis 6 Fuss gelber und weisser Sand, sehr feinkörnig, sogenannter Siebsand; unter demselben lag, scharf gegen denselben

abgesetzt, graublauer Sand und blauer sandiger Thon und unter diesem wieder grobe graue Sande, die stellenweise grün gefleckt erschienen, und in Kies übergingen.

Ueber die Beschaffenheit der Sande heisst es: „Die graublauen Sande und die thonigen Sandschichten bis zum Kiese hinab waren grobkörnig und ungleichkörnig; sie enthielten neben weissen und durchsichtigen Quarzkörnchen, Feldspath, Glimmer, Feuerstein, Bruchstücke von Granit und Mergel. Scharfkantige Stückchen von Feldspath und Feuerstein waren nicht selten. An grösseren Einschlüssen finden sich in den höheren Lagen vermoderte Baumstämme und torfige Massen, in der Tiefe Knauer von quarzigem Gestein und Mergel. Die graue Färbung, die von vermoderten Pflanzenresten herrührt, sowie ein konstanter Kalkgehalt zeichnen diesen Sand ebenfalls vor dem ihn überlagernden Triebsande aus, so dass er hierdurch, auch wenn die Thonlager fehlen, leicht und sicher von demselben getrennt werden kann.“

An Versteinerungen fanden sich in demselben Polythalamien und andere Versteinerungen der Kreideformation, Land- und Süsswasser-Conchylien und Reste von Säugethieren, Waffen und Geräthe, sowie einige Knochen von Menschen.

Die diluvialen und alluvialen Ablagerungen der Ebene werden dann, wie folgt, zusammengefasst:

1. a. Gemenge aus anstehendem Gestein mit nordischem Sand und Geschieben, b. grober nordischer Sand, Kies, Geschiebe, c. diluvialer Thonmergel.

In den Schichten b. und c., namentlich auf ihrer Grenze finden sich Reste von Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Bison priscus, Bos primigenius, Cervus megaceros und einigen noch lebenden Thieren.

2. Diluvial-Lehm.

3. Diluvial-Sand, grober Sand mit Geschieben.

Dann folgt:

4. Altes Alluvium mit Süsswasser-Conchylien, Kreideforaminiferen und Baumstämmen, vorzugsweise Eichen. In demselben finden sich Reste von Cervus tarandus, Cervus elaphus, Bos primigenius, Bos taurus, Capra, Equus, Sus, Castor, Canis u. s. w.; ferner menschliche Reste, rohe Töpferarbeit, Werkzeuge aus Hirschgeweihen, Knochen, Feuersteine und polirte Steine.

5. Feinkörniger, gleichkörniger Sand ohne Geschiebe.

6. Torf, Flusssand, u. s. w.

Noch grössere Uebereinstimmung mit den hiesigen Sandablagerungen, als die der westfälischen Ebene, zeigen die im Thale der Emscher von den Schächten der Bergwerke durchteuften Alluvial-Ablagerungen.

So führt Herr Prof. Hosius die auf dem Schachte Clerget, südlich von Recklinghausen im Emscherthale aufgeschlossenen Ablagerungen wie folgt an:

1,2 m Dammerde und trockner Sand,

8 m gelber, sehr feinkörniger Sand mit sehr wenig Kies, stark aufquellend und fliessend,

2,55 m gelblich grauer magerer kalkfreier Thon, mit dünnen verkohlten Pflanzenresten stark durchzogen,

0,15 m Torf,

1,83 m graublauer Sand mit Geschieben, Land- und Süsswasser-Conchylien und Knochen,

1,25 m Letten, zähe und kompakt.

Dann folgt das Kreidegebirge.

Auch hier finden sich in der graublauen Sandschicht ausser Land- und Süsswasser-Conchylien die oft angeführten Ueberreste der grösseren Säugethiere.

Während wir so unsere auf der Grenze des Rheinthales und des westfälischen Beckens liegenden Sandablagerungen, die offenbar als vorgeschobene Dünen des diluvialen Meeres zu betrachten sind, mit denen des westfälischen Beckens verglichen haben, sei es mir erlaubt, dieselben auch noch mit wenigen Worten mit denen des Rheinthales selbst zu vergleichen, und da handelt es sich denn hauptsächlich um die Vergleichung der graublauen Sandschicht mit dem Löss des Rheinthales.

Der letzte Band der Verhandlungen unseres Vereins enthält eine Abhandlung des Herrn Dr. Pohlig, in der die diluvialen und alluvialen Ablagerungen oder das Plistozän, wie es sich namentlich in der Umgegend von Bonn findet, einer näheren Untersuchung unterzogen ist. Dasselbe wird dabei in 6 Stufen eingetheilt, und es entspricht die oben erwähnte Sandschicht mit den Torflagen und den Thierüberresten der vierten oder der Mammuthstufe, der auch die zahlreichen Ueberreste angehören, die von Herrn Schwarze am Unkelstein gefunden worden sind.

Und nun zum Schluss noch einige Worte zum Beweise der Behauptung, dass die hiesige Gegend zur Zeit des grossen nordischen Meeres oder genauer in der Eiszeit unserer Erde Ufergegend gewesen ist. Den Beweis finden wir in dem Vorhandensein von erratischen Blöcken, welche sich zerstreut in der Ebene finden, deren Verbreitung aber ihre südwestliche Grenze an den mässigen Höhen hat, die sich vom Düsserschen Berge bei Duisburg über Saarn nach Kettwig hin erstrecken. In den letzten Jahren habe ich den Findlingen in diesem Gebiete besonders nachgeforscht, und solche gefunden in der Nähe des vorhin beschriebenen Eisenbahneinschnittes, dann an verschiedenen Stellen der Elberfelder und Saarner Mark

und ebenso über den Ablagerungen des Steinkohlengebietes zwischen hier und Essen.

Dieselben gehören fast ausschliesslich den Graniten an, sind sämmtlich vom Wasser abgerundet, die einen mehr, die anderen weniger, je nach der Härte des Gesteins. Ihre Grösse ist nicht bedeutend, im Durchmesser $^1/_2$ bis $^3/_4$ m haltend. Von den meisten habe ich Stücke abgeschlagen und dieselben zu einer kleinen Sammlung zusammengestellt, welche hier ausgestellt ist. Derselben habe ich denn auch mehrere solcher Findlinge hinzugefügt, die ich in dem Kiese des hiesigen Diluviums auf dem Hingberg oder auf dem Schollenfeld gesammelt habe, welches erstere auch reich an Feuersteinen ist, von denen Sie auch einen in der Sammlung finden.

Die schwierige Frage nach dem Heimathlande dieser Findlinge definitiv zu entscheiden, bin ich nicht in der Lage, da es mir bisher an Vergleichsmaterial fehlte.

Zum Schlusse will ich hier noch bemerken, dass ich Spuren von Gletscherthätigkeit nirgends entdeckte, ebensowenig nordische Gesteine mit scharfen Kanten oder Ritzen gefunden habe. Alles ist abgerundet und deutet auf die abschleifende Thätigkeit der Meereswellen hin.

Indem ich meine kurzen Bemerkungen über die hiesigen Bodenverhältnisse hiermit schliesse, sollte es mich freuen, wenn mir der Beweis der Bemerkung, die ich zu Anfang mir erlaubte, nämlich dass die Bodenverhältnisse der hiesigen Gegend in geognostischer Beziehung für den Fachmann Manches darböten, was der Betrachtung und näheren Untersuchung werth sei, gelungen wäre.

Dr. E. Kaiser aus Elberfeld besprach das Phänomen des Zurückgehens der Gletscher und die zur Erklärung dieser Erscheinung aufgestellten verschiedenen Theorien. Da dieser Vortrag bereits in dem 6. Heft der Jahresberichte des Naturwissensch. Vereins in Elberfeld erschienen ist, so wird hier von einem nochmaligen Abdruck abgesehen.

Hierauf legte Prof. Dr. H. Landois aus Münster i. W. zunächst einige von ihm verfasste Lehrbücher vor: Der Mensch und das Thierreich, 6. Aufl.; Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie, und ein Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik, die beiden letzteren für die höheren Lehranstalten berechnet. Dieselben sind nach den in der neuesten Cirkular-Verfügung des Königl. Preuss. Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten enthaltenen Lehrplänen für die höheren Schulen bearbeitet; gehen vom Besonderen zum Allgemeinen über, und enthalten Illustrationen, meist nach eigenen Handzeichnungen ausgeführt und absichtlich für den unterrichtlichen Zweck

schematisch gehalten; sie erleichtern dem Lehrer das Zeichnen charakteristischer Formen ungemein.

Hierauf überreichte derselbe den ersten Band des Prachtwerkes: Westfalens Thierleben in Wort und Bild, mit zahlreichen Vollbildern und Holzschnitten im Text; Paderborn, Druck und Verlag von Ferd. Schöningh. Nach Fertigstellung des ersten Bandes hat die zoologische Sektion für Westfalen bereits für den zweiten Band „Westfalens Vögel" mit derselben Verlagshandlung contrahirt und wird die Herausgabe nicht lange mehr auf sich warten lassen.

Interesse erregten ferner die Mittheilungen desselben über die Entwicklung des westfälischen zoologischen Gartens zu Münster i. W., welcher sich bekanntlich zur Aufgabe gestellt hat, die einheimische Thierwelt zur Schau zu stellen und ein Provinzialmuseum anzulegen. Der Verein ist nur auf Selbsthülfe angewiesen und hat bereits gegen 300000 Mark zusammengebracht. Die jährlichen bedeutendsten Geldmittel fliessen aus arrangirten Festlichkeiten und Aufführungen. So theilt Redner mit, dass im vergangenen Winter das vorgelegte Libretto: „Der Prophet Jan van Leyden, König der Wiedertäufer, oder der Münsterische Bettelstudent, Osnabrück, Verlag bei L. Wehberg", bei seiner theatralischen Aufführung in Münster der zoologischen Sektion über 4000 Mark eingebracht hat. Bei der höchst komischen Inscenirung und ansprechenden Musikbearbeitung dürfte diese von Zoologen verfasste Operette auch Aussicht haben, über die Bretter anderer grösserer Bühnen zu gehen. Aus derartigen Gelderträgen wurden meistens Neubauten im zool. Garten zu Münster bestritten.

Derselbe machte ferner Mittheilung von dem Funde von Zeuglodonresten bei Münster.

Die Tertiärformation tritt in ihren oberen Schichten, unter dem Namen Miocän bekannt, in Westfalen nur in dem nordöstlichen Gebiete zu Tage und zwar, wie dieses aus der geologischen Uebersichtskarte von v. Dechen zu ersehen ist, nur in verhältnissmässig kleinen und zerstreuten Inseln.

Durch die Aufmerksamkeit des Herrn Rektors Degener in Vreden erhielt ich im Jahre 1883 und 1884 je einen Zahn, die wir nach eingehender Besichtigung und unter Zuhülfenahme der hierher bezüglichen Litteratur als einem Zeuglodon angehörig unzweifelhaft erkennen mussten. Da ausser diesen Zähnen an demselben Fundorte noch mehrere Rücken- bezüglich Schwanzwirbel gefunden wurden, und voraussichtlich noch andere Funde daselbst gemacht werden, so liegt die Vermuthung nahe, von diesem sonst nur in Amerika gefundenen vorweltlichen sonderbaren Säugethiere noch eingehendere Kunde mit der Zeit geben zu können.

Die Unterordnung der Doppelzähner (Zeuglodonta) — so schreibt C. Vogt in seinem Lehrbuche der Geologie — wird bis jetzt nur durch ein riesenmässiges fossiles Thier vertreten, dessen einzeln gefundene Zähne man anfangs für Zähne einer riesenmässigen Eidechse hielt, die später aber als Säugethierzähne erkannt wurden, was sich durch die Entdeckung des fast vollständigen Skelettes in Alabama bestätigte. Es gehörte eine für unsere Zeit ziemlich beispiellose Verirrung dazu, um auch nach der Entdeckung dieses Skelettes die Reptiliennatur des Thieres freilich nur für einen Augenblick behaupten zu können. Die Wirbel dieses Skelettes, das wohl eine Länge von 15 m erreichen mag, sowie der ganze Schädel mit der eigentümlichen Bildung der Felsenbeine und der Gesichtsknochen tragen vollständig den Charakter der ächten Walthiere, während die Bezahnung namentlich einen Uebergang zu den fleischfressenden Robben macht, worauf auch der lange, schlanke Hals und der verhältnissmässig kleine kurze Kopf deuten. Die Backenzähne sind zweiwurzelig und die scharfen Kronen in der Mitte von beiden Seiten her durch vertikale Furchen so eingeschnürt, als wäre jeder Zahn aus zwei Zähnen zusammengesetzt, die an der Basis der Krone durch eine schmale Brücke mit einander verbunden wären. Die vorderen Gliedmaassen des Thieres waren flossenförmig, während die hinteren vielleicht fehlen, so dass es sich also auch hierdurch den Walen anschliesst, von denen es sich indess noch durch den verhältnissmässig kleinen Kopf und den verlängerten Hals unterscheidet.

Wir sind über diesen Fund — welcher dem geologischen Museum der hiesigen Akademie übergeben wurde — hocherfreut. In unserem Werke „Westfalens Thierleben in Wort und Bild“ haben wir wiederholt darauf hingewiesen, alle Funde unbekannter Art. und wenn es nur einziges Zähnchen wäre, uns zur Ansicht einzusenden. Und wir ersehen zu unserer Freude in dieser Zusendung nicht allein diesen unseren Wunsch erfüllt, sondern unsere fossile Säugethierfunde um ein höchst interessantes Thier mit Sicherheit bereichert, mit einem kolossalen wasserbewohnenden Säugethiere, dessen Reste bisher ausser an unserer Fundstelle nur noch in Amerika gefunden wurden.

Ob wir es in dem vorliegenden Falle mit demselben Thiere, bezüglich derselben Art: „Zeuglodon makrospondylus“ Nordamerikas zu thun haben, lässt sich ohne Vergleich der amerikanischen Reste noch nicht mit Sicherheit sagen, wenigstens wollen wir dem Thiere noch keinen Namen beilegen. Sollte es sich als unzweifelhaft neue Art herausstellen, was wohl wahrscheinlich ist, so würden wir nach dem Fundorte derselben den Namen Zeuglodon Vredense in Vorschlag bringen.

v. Dechen besprach sodann einige von Prof. Schlueter, der selbst der Versammlung nicht beiwohnen konnte, ausgelegte interessante Petrefakten.

Hierauf legte Herr Stud. geol. H. Monke aus Bonn eine geologische Karte der Umgebung von Herford vor und besprach die Lagerungsverhältnisse und die Gliederung der dortigen Liasschichten. Im Grossen und Ganzen betrachtet bildet der Lias von Herford eine flache Mulde parallel dem Teutoburger Walde, die aber im Einzelnen mannigfache Störungen erkennen lässt. Am Nordostrande bildet zunächst der flache Keupersattel des Stuckenberges und der Egge die Grenze. Die anfangs dem Teutoburger Walde parallele Richtung geht bei Herford in eine mehr nördliche über, und zugleich lagern sich dem Hauptzuge mehrere kleinere Falten vor, die allmählich nach der Ebene sich verflachen. In dem zwischen dem Hauptzuge und der ersten Nebenfalte, den Schweichelner Bergen, gelegenen Werrethal zieht sich ein schmaler Liasstreifen als verbindende Brücke bis zu den nördlicher gelegenen Liasschichten von Löhne und Oeynhausen. In diesem Theile treten mehrere Störungen auf, die wichtigste ist eine Verwerfung, welche sich am Fusse der Schweichelner Berge hinzieht. Die dem Hauptzuge vorlagernden Keuperfalten enden am Mühlenbache, wo sie durch eine in der Richtung von Enger nach Kirchlengern sich erstreckende Verwerfuug abgeschnitten sind. Weiter tritt dann der Keuper erst bei Hückerkreuz wieder zu Tage. Zwischen diesen beiden Keuperpartien erstreckt sich der Lias als ein breiter Lappen bis in die Nähe von Bünde, wo er mit schwachem nördlichen Einfallen unter den Alluvionen der Else verschwindet.

Am Nordwestrande verläuft eine grosse Verwerfung im Thale der Warmenau, so dass hier die Amaltheenthone unmittelbar neben dem Keuper lagern. Wahrscheinlich durchsetzt diese Verwerfung bei Bergholzhausen auch den Teutoburger Wald in seiner ganzen Breite. — Im Südwesten reicht der Lias bis an den Fuss des Teutoburger Waldes. Hier erstreckt sich eine zweite grosse Verwerfung, welche aber nicht genau in der Streichungsrichtung verläuft, sondern diese unter einem spitzen Winkel schneidet, so dass bei Werther die Posidonienschiefer und Amaltheenthone neben den Arietenschichten lagern. Parallel zu dieser Verwerfung verläuft eine andere minder bedeutende südlich von Hückerkreuz bei Spenge.

Im Südosten lässt sich der Abschluss der Mulde nicht erkennen, da das Diluvium, welches das ganze Gebiet als eine mehrere Meter mächtige Lehmdecke überzieht, hier an keiner Stelle die Juraschichten zu Tage treten lässt.

Die Schichtenfolge lässt eine reiche Gliederung erkennen. Die Psilonotenschichten sind bei Herford am alten Vlothoer Wege

und in Bielefeld neben der Pauluskirche erschlossen. Bei Herford folgt über dem Rhät ein hellbrauner versteinerungsleerer Schiefersandstein und dann eine schwarze sandige Kalkbank mit zahlreichen Exemplaren von Ostrea sublamellosa Dkr., Unicardium cardioides Bean. etc. Diese wird überlagert von hellbraunen Thonen, welche den Dunker'schen Ammonites raricostatus in seltenen Exemplaren führen. In Bielefeld sind zu unterst ähnliche hellbraune Thone und darüber dünne blaue Kalkbänke mit Amm. planorbis Sow. erschlossen. — Die Angulatenschichten treten im Werrethal bei den Ortschaften Schweicheln, Falkendieck, Bernbeck, Steinlake an mehreren Stellen auf, sowie in dem Gebiete zwischen Enger und Bünde bei Steinbeck, Besenkamp, Siele und Werfen. Es sind vorherrschend graubraune Thone mit zahlreichen Kalkknauern. In letzteren findet sich Amm. angulatus Schl. in grosser Menge, ferner Gresslya Galathea Ag., Isodonta elliptica Dkr., Protocardia Philippiana Dkr. u. a. — Die Arietenschichten zeigen eine besonders reiche Entwickelung. Für die tiefsten Schichten wurde durch den Bau der Chaussee von Herford nach Haus Behme folgendes Profil bei der Schweichelner Mühle geschaffen. Zu unterst lagern über 8 m bläulich-graue, im frischen Zustande schwarze Thone mit zahlreichen Exemplaren von Anomia striatula Opp. und seltenen schlecht erhaltenen Arieten. Darüber folgen über 10 m etwas abweichende Thone, denen 7 feste Kalkbänke von 10—30 cm Mächtigkeit eingeschaltet sind. Die Kalkbänke sind ganz erfüllt von Gryphaea arcuta Lk., die Thone führen selten Anomia striatula Opp., Gryphaea arcuata Lk. und flachgedrückte Arieten. Weiter lassen sich hier die Schichten nicht verfolgen, allein am Gegenflügel der Mulde sind auf der Ziegelei von Waldecker in Bielefeld Schieferthone, wenn auch nur unvollkommen, erschlossen, die sich petrographisch von den tiefsten Schichten in Schweicheln nicht unterscheiden und auch den Lagerungsverhältnissen nach nur zu den Angulaten- oder den tiefsten Arietenschichten gehören können. Im Hangenden folgt hier nun eine 70 cm mächtige Kalkbank, welche in den Wiesengründen östlich der Pauluskirche unweit der Ziegelei von Waldecker an mehreren Stellen abgebaut wird. Sie führt in grosser Menge Riesenformen des Ammonites rotiformis Sow., ausserdem Lima gigantea Sow., Avicula inaequivalvis Sow., Gryphaea arcuta Lk. u. a. Ueberlagert wird die Bank von mächtigen schwärzlichen Schieferthonen, die aber äusserst arm an Versteinerungen sind. Weiterhin sind dann höhere Schichten erst wieder bei der Ziegelei von Schild aufgeschlossen. Es sind graubraune Thone mit Ammonites geometricus Opp., welche nach oben zu in schwarze bröckliche Thone übergehen und hier eine etwas abweichende Form des Ammonites geometricus Opp. führen. In der Fortsetzung des Profils folgt hier nun die grosse bereits erwähnte Verwerfung, so dass sich die nächst höheren Schichten nicht beobachten lassen.

Die Schichten mit Amm. geometricns Opp. sind dann noch einmal in der Nähe von Herford auf der Ziegelei von Weinberg am Emterwege erschlossen. Es sind milde hellbraune Thone mit einer sehr reichen Fauna, besonders häufig ist Amm. geometricus Opp. und Avicula inaequivalvis Sow. Weiter im Hangenden finden sich keine Aufschlüsse bis unmittelbar vor Herford, wo am Werreufer die höchsten Arietenschichten anstehen. In diesen Zwischenraum gehören wahrscheinlich die Schichten, welche an der Chaussee von Herford nach Enger, dort wo der Weg nach Oedinghausen abzweigt, erschlossen sind. Es sind ähnliche Thone wie auf der Ziegelei von Weinberg, aber äusserst arm an Versteinerungen. Gefunden wurde Ammonites Scipionianus d'Orb., Belemnites acutus Miller und Avicula inaequivalvis Sow. Das Liegende dieser Schichten ist nicht bekannt, im Hangenden folgen näher nach Enger zu mehrere Aufschlüsse in der Zone des Ammonites ziphus Hehl.

Die höchsten Arietenschichten endlich sind bei Herford am Werreufer in einer Mächtigkeit von etwa 10 m erschlossen. Es sind schwarze Schieferthone mit einigen festen Kalkbänken, welche zahlreiche, aber meist schlecht erhaltene Versteinerungen führen. Obwohl dieser Fundort seit langer Zeit bekannt, dürfte der hier massenhaft auftretende Ammonit in Folge der schlechten Erhaltung bisher falsch gedeutet sein. Mehrere besser erhaltene Exemplare liessen erkennen, dass hier eine bis jetzt nicht beschriebene Art vorliegt.

Der gesammte Complex der Arietenschichten lässt also folgende Unterabtheilungen erkennen:

1. Schichten mit Anomia striatula Opp.
2. „ „ Amm. rotiformis Sow.
3. „ „ Amm. geometricus Opp.
4. „ „ Amm. Scipionianus d'Orb.
5. „ „ Amm. Herfordiensis nov. sp.

Am Werreufer gehen die schwarzen Schieferthone allmählich in die nächst höhere Zone, in die Schichten mit Amm. ziphus Hehl, über, welche hier den Luttenberg und den Langenberg bilden. Es sind feste, braune Schieferthone mit zahlreichen Geoden, in denen Amm. planicosta Sow., Amm. ziphus Hehl und Amm. stellaris Sow. gefunden wurde. Dieselben Schichten sind dann ferner an der Chaussee von Herford nach Enger an mehreren Stellen und auf dem Turnplatze in Enger erschlossen. Im oberen Theile dieser Zone treten bei der Ziegelei von König an der Chaussee von Herford nach Diebrock graubraune Thone auf mit einer Geodenbank, in der sich Ammonites raricostatus Ziet. häufig findet. Im Hangenden dieser Schichten folgen an der Diebrocker Chaussee und ebenso in Pödinghausen bei Enger wiederum feste, braune Schiefer, welche aber bereits der folgenden Zone, den Schichten mit Terebratula

nummismalis Lk. zuzurechnen sind. In den Schiefern findet sich höchst selten Ammonites armatus Sow., dagegen enthalten zwei eingeschaltete Flötze eines oolithischen Eisensteines von 10 m 40 cm Mächtigkeit eine reiche Fauna. Am häufigsten sind Terebratula punctata Sow., Terebratula nummismalis Lk. und Belemnites paxillosus Schl. Hieran schliesst sich nun in Diebrock die altbekannte Fundstätte des Ammonites Bronnii Röm., die Mergelgrube von Meyer Arndt. Die Sachlage ist hier jetzt aber vollständig verändert. Da der Bruch in immer tiefere Lagen dringt, so sind jetzt ganz andere Schichten erschlossen. Gegenwärtig sind über 7 m feste, aber an der Luft schnell zerfallende Kalkmergel erschlossen. Ammonites Bronnii Röm. oder Ammonites Jamesoni Sow. ist äusserst selten, dagegen findet sich nun Ammonites caprarius Quenst. in grosser Menge. Nur an den Seitenflügeln lassen sich noch die eigentlichen Jamesonischichten erkennen. Die Zone der Terebratula nummismalis Lk. lässt also von unten nach oben folgende Unterabtheilungen erkennen:

1. Schichten mit Terebratula punctata Sow,
2. „ „ Ammonites caprarius Quenst.
3. „ „ Ammonites Jamesoni Sow.

Etwa $1/2$ Stunde westlich von Diebrock liegt der ebenfalls längst bekannte Aufschluss in den Centaurusschichten, die Mergelgrube von Menke in Eickum. Die hier anstehenden schwarzen Mergel werden nicht mehr abgebaut und lieferten daher nur wenige Versteinerungen. Dagegen sind jetzt in der Nähe bei der Ziegelei von Wefing höher liegende Schichten dieser Zone aufgeschlossen. Es sind milde hellbraune Thone mit einer sehr reichen Fauna. Besonhäufig ist Inoceramus ventricosus Sow.

Hieran würden sich nun die Davoeischichten und die Amaltheenthone anschliessen. Es war aber bis jetzt nicht möglich, diese beiden Zonen scharf zu trennen, obwohl sie in grosser Verbreitung auftreten und an vielen Punkten erschlossen sind. Ammonites Davoei Sow. wurde nirgends gefunden.

Petrographisch gleichen sie entweder vollkommen den oberen Centaurusschichten oder es sind schwarze milde Thone, oder auch graue, glimmerreiche Schieferthone mit zahlreichen Sphärosideriten. An einigen Stellen enthalten diese Schichten eine sehr reiche Fauna, an anderen sind sie völlig versteinerungsleer, ohne dass sich hierauf eine durchgreifende Eintheilung stützen liesse.

Die Posidonienschiefer treten nur in vereinzelten Partien auf im Lippischen bei Lockhausen, Bexten, Aspe und in dem Gebiet zwischen Werther und Neuenkirchen. Sie enthalten Ammonites communis Sow., Posidonomya Bronii Voltz, Inoceramus dubius Sow. u. a.; sie bilden zugleich das letzte Glied der Juraablagerungen in der Herforder Mulde.

Herr Stud. Johannes Böhm aus Bonn theilte demnächst die Resultate seiner Untersuchung aachener Grünsandfossilien mit. Redner wies darauf hin, dass zuerst Goldfuss und Adolf Römer einige Fossilien beschrieben haben, dass dann Herr Prof. Josef Müller zu Aachen von 1847—1859 die Muscheln und Schnecken des vaelser Grünsandes und der kalkigen Muschelsandbänke des Lousbergs, Königsthors und Aachener Waldes bekannt gemacht hat. Berichtigungen der Bestimmungen Müller's finden sich in Bosquet's Liste zu Staring: De bodem van Nederland II. 1860, und bei Dewalque: Prodrome d'une descr. géol. de la Belgique 1880. Redner's Ergebnisse sind folgende:

Fustiaria Geinitzi Joh. Böhm syn. Dentalium glabrum Gein.-Müll.;

Turbo (paludiniformis d'Arch.-Müll.) *retifer* Joh. Böhm;

Solariella (Turbo) *glabra* Jos. Müller; *Laxispira* (Vermetus) *cochleiformis* Jos. Müller;

Capulus verus Joh. Böhm. Schale rundlich, grob konzentrisch gestreift, Wirbel spiral eingerollt, warzenförmig, senkrecht über dem Hinterrand gelegen;

Lunatia (Natica) *cretacea* Gfs; *Amauropsis* (Natica) *exaltata* Gfs.; *Obeliscus* (Eulima) *lagenalis* Jos. Müll.;

Pyramidella (Triptycha) *limnaeiformis* Jos. Müller; *Turbonilla* (Scalaria) *striatocostata* Jos. Müller;

Aporrhais (Rostellaria) *granulosa* Jos. Müller; *Lispodesthes emarginulatus* Geinitz;

Cultrigera g. n. Gehäuse spindelfömig, glatt, Kanal verästelt. Windungen terrassenartig übereinandergesetzt, gekielt. Endwindung nicht über die vorletzte Windung hinübergreifend. Aussenlippe an der Mündung stark verschmälert, sich mit dem Hauptkiel fortsetzend, welcher sich verästelt und an den Aesten lappenartige Verbreiterungen trägt. *C.* (Rostellaria) *arachnoides* Jos. Müller;

Pyropsis Beuthiana Jos. Müller syn. Rapa coronata Ad. Römer-Müll. und Pyrella Beuth. Müll.;

Trophon (Murex) *pleurotomoides* Jos. Müll.;

Voluta aquisgranensis Joh. Böhm. Eiförmig, Endwindung dreimal höher als das übrige gedrückte Gewinde, das aus 3 Umgängen besteht. Apex warzig. Mündung halb oval, Aussenlippe scharf, gebogen, Spindel umgeschlagen, Innenlippe mit 3 Falten. Schale mit Spiralstreifen regelmässig geziert;

Volutoderma (Voluta) *laticostata* Jos. Müller;

Raphitoma gracilis Joh. Böhm. Schlank spindelförmig, aus 7½ Umgängen, Endwindung (länger als das übrige Gewinde) unter der Naht eingebuchtet, in einen geraden langen Kanal auslaufend. Wulstige Längsrippen und kräftige Spirallinien verzieren das Gehäuse;

Camptonectes curvatus Geinitz syn. Pecten arcuatus Sow.-Gfs.;

Syncyclonema sublaminosa E. Favre syn. Pecten laminosus Mant.-Müll.;

Gervillia oblonga Joh. Böhm. Schale oblong.; Flügel ziemlich kurz, nicht über den abgestutzten Wirbel nach vorne reichend, Unterrand und Vorderrand stumpfwinklig zusammenstossend, Schalrand scharf;

Pectunculus dux Joh. Böhm syn. P. sublaevis Sow.-Gfs.;

Trigonia Vaelsiensis Joh. Böhm syn. Lycodon aliforme Gfs. und Trigonia aliformis Gfs.-Müller;

Freia g. n. Rundlich dreiseitig, flach, konzentrisch gefurcht, Lunula und Feldchen elliptisch, Wirbel spitz, Ligament innerlich, 2 Schlosszähne in jeder Klappe. Mondchen der l. Kl. und Feldchen der r. Kl. leitstenförmig verbreitert, in entsprechende Gruben der anderen Kl. passend. *Fr.* (Astarte) *caelata* Müll.;

Criocarpium crenatum Joh. Böhm. Schale herzförmig, dick, mit Radialrippen, in deren ebenso breiten Zwischenfurchen abwechselnd von rechts nach links grosse dicke Tubuli und dünne Stacheln stehen. — Wirbel hoch, Schloss- und Seitenzähne kräftig, Schalrand tief sägezahnartig. Schale im Innern am Schalrand glatt, zur Mitte hin von radial und konzentrisch angeordneten Poren durchbohrt;

Cytherea fabacea Adolf Römer syn. Venus subovalis d'Orb.;

Linearia (Tellina) *costulata* Gfs.

Anatina papyracea Joh. Böhm. Papierdünn, oval lanzettförmig, Wirbel postmedian. Schale bildet vor der nach hinten unten ziehenden Kante eine seichte Furche, zwischen ersterer und hinterem Schlossrand 2 ungleichgrosse divergirende Furchen. Konzentrisch gestreift, Feld zwischen der Kante und dem Schlossrand anscheinend glatt;

Liopistha (Corbula) *aequivalvis* Gfs.; *Corbulamella* (Corbula) *striatula* Gfs.; *Stirpulina* (Clavagella) *elegans* Müll.

In diesem, in der Einleitung dargestellten Grünsand finden sich noch *Actinocamax quadratus* und *Inoceramus Cripsii*. Denselben unterlagert ein glaukonitfreier Sand (Aachener Sand Debey) mit Inoc. Cripsii Mant., Inoc. lobatus Gfs., welches Fossil nicht mehr im Grünsand auftritt, Pygorrhynchus rostratus Ad. Römer, Credneria und wenigen z. Th. im Grünsand vorkommenden Fossilien. Aus den Fossilien erhellt die zweiffellose Zugehörigkeit der beiden Schichten zum Untersenon. Marsupites ornatus ist bei Aachen nicht gefunden. Ein Vergleich der 2 aachener Kreideschichten mit den zum Untersenon gehörigen westfälischen Schichten, deren Eintheilung Schlüter gegeben hat, ergibt, dass der Aachener Sand seine Parallele in der Zone des Pecten muricatus, der Grünsand in der des Scaphites binodosus hat.

Herr cand. geol. M. Blanckenhorn besprach die Trias zwischen Call, Commern, Zülpich und dem Roerthal am Nordrande der Eifel in ihren Beziehungen zu anderen Triasgebieten und in Bezug auf die Lagerungsverhältnisse. Dabei legte er eine von ihm aufgenommene geognostische Karte im Massstab 1 : 25000 vor, mehrere Gebirgsprofile, sowie einzelne Gesteinsproben und Petrefakten, darunter eine Sigillaria sp. ind. aus dem obern Buntsandstein.

Die Trias am Nordrande der Eifel schliesst sich in ihrer Ausbildung eng an die südlich davon gelegene im Regierungsbezirk Trier, in Luxemburg, Lothringen und Elsass an.

Das unterste Glied, der bleierzreiche Hauptbuntsandstein (100 bis 120 m) besteht aus einem bunten Wechsel von groben Conglomeraten und grobkörnigen Sandsteinen und bietet noch wenig nähere Vergleichspunkte mit dem Haupt- oder Vogesensandstein im Süden. Dies erklärt sich dadurch, dass die beiden zuerst selbständigen Buntsandsteinmeere, welche gleichzeitig von Norden und von Süden her gegen die Eifel vordrangen, erst zur Zeit des oberen Buntsandsteins in Communikation traten.

In der Mitte der Eifel bei Hillesheim ist oberer Buntsandstein ohne eine Unterlage von Hauptbuntsandstein in übergreifender Lagerung dem Devongebirge aufgelagert.

Der obere Buntsandstein besteht im Süden bei Trier etc. aus den sogenannten „Zwischenschichten" mit kleinen Geröllen und Dolomitknauern bei violetter Färbung der Schichten und dem regelmässig darüber lagernden Voltziensandstein, d. h. dickbankigen Thonsandsteinen mit Pflanzenresten. Im Norden bei Commern gewinnen die Zwischenschichten an Bedeutung und ihre Charakteristika treten bis an die obere Grenze des oberen Buntsandsteins auf, während die dem Voltziensandstein ähnlichen Bänke in unregelmässiger Weise zwischen ihnen lagern.

Im Commerner Muschelkalk und Keuper sind einzelne Veränderungen, welche Weiss und Grebe in der südlichen Trias zwischen Lothringen und Bitburg in der Richtung von Süd nach Nord wahrnahmen, zu ihrer extremen Entwickelung gediehen. Muschelsandstein (aequivalent dem Wellenkalk), 30—40 cm und mittlerer Muschelkalk, 25 m, ist ganz wie im Süden entwickelt.

Der obere Muschelkalk (27 m) enthält nirgends mehr reinen Kalk, sondern besteht aus mergeligem Dolomit, der durch Eisenverbindungen gelbgefärbt ist. Der den oberen Schichten sonst überall als Leitfossil dienende Ceratites nodosus kommt hier nicht mehr vor.

Der untere Keuper (16 m) zeigt dieselbe Gliederung wie im Süden an der Mosel.

Der mittlere Keuper besteht aus zwei Theilen: aus dem petre-

faktenleeren Salzkeuper (18 m), rothen Mergeln und dem Steinmergelkeuper (16 m), grauen Mergeln mit mindestens 5 Petrefaktenbänken. Die Steinmergelfauna in der Gegend von Commern übertrifft an Reichaltigkeit die der gleichaltrigen linksrheinischen Ablagerungen.

Nach Fauna und petrographischer Beschaffenheit sind dem Steinmergelkeuper von Commern gleichzustellen: der obere Steinmergel (Benecke) oder dolomie supérieur (Levallois) in Lothringen, die muschelführenden Ochsenbachschichten (Paulus und Bach) oder die Muschelbank im Liegenden des Kieselsandstein (Frass) in Würtemberg, die Lehrberger Schichten (Gümbel) in Franken und die Gansinger Schichten (v. Alberti) im Aargau. Ueber den Steinmergeln folgt noch oberer Keuper, Rhät ($^1/_2$—3 m), bestehend aus Kieselsandstein mit Avicula contorta etc. und schwarzem, stellenweise Schwefelkies führendem Thon.

Südlich von Irnich tritt auf Rhät noch ein Fleckchen Kreide zu Tage, ein Kalkmergel mit Petrefakten, dem nach Herrn Professor Schlüter obersenones Alter zukommt.

Die Trias tritt am Nordrande der Eifel in einer zusammenhängenden dreieckigen Mulde zwischen Call, Commern und dem Roerthale auf, welche 3 □ Meilen Areal umfasst. Bloss der Westrand dieses Gebietes zeigt fast ungestörte Lagerungsverhältnisse bei einem Einfallen der Schichten nach NO. Der SO- und NO-Rand sind durch unzählige Dislokationen gestört. Es sind stets rechtsinnige Sprünge, keine Ueberschiebungen, d. h. der hangende Theil ist gegen den liegenden gesunken. Dadurch dass die Sprünge mehr oder weniger parallel laufen und gleiches Einfallen haben, entsteht sowohl am SO- als am NO-Rande der Triasmulde ein stufenförmiger Aufbau des Gebirgs bei mehrfacher Repetition derselben Schichten. Am SO-Rande treten in dessen südlicherem Theile drei grosse Verwerfungen durchschnittlich von O nach W streichend und nach S fallend auf, bei einem Einfallen der Schichten gegen N. Mehr nach NO am sog. Bleiberge nehmen die Verwerfungen an Anzahl bedeutend zu, an Sprunghöhe aber ab bei einem Einfallen der Schichten nach NNW. Am NO-Rande des Triasdreiecks, wo die jüngsten Schichten mit einem Einfallen nach NO auftreten, lässt sich unterscheiden zwischen Längs- oder streichenden Verwerfungen, die parallel dem Rande des Triasgebirges und z. Th. parallel dem Streichen der Schichten von SO nach NW verlaufen und meist nach SW einfallen, und zwischen Querverwerfungen in der Richtung NO—SW.

Letztere haben in der Regel zu heutigen Thalbildungen mit Wasserabfluss Veranlassung gegeben oder zu breiteren Einsenkungen, bedeckt mit tertiären und diluvialen Ablagerungen, welche so zungenförmig in das Triasgebiet hineinragen.

Nachdem nun noch Herr Dr. A. Meyer aus Essen Bericht über den 1. internationalen Ornithologen-Congress in Wien erstattet hatte, wurde die Sitzung gegen $1^1/_2$ Uhr geschlossen und es versammelten sich über 70 Theilnehmer zu dem gemeinsamen Mittagessen im Gartensaale des Hotel Middendorff, das bei vortrefflichen Speisen und Getränken in heiterster Weise verlief und durch zahlreiche Trinksprüche gewürzt wurde: vom Präsidenten des Vereins auf unsern allverehrten Kaiser, Bürgermeister v. Bock auf den Verein, Geh. Rath Schaaffhausen auf den Vereinspräsidenten, Geh. Fabricius auf das Lokalcomité u. a. Der Rest des Nachmittags wurde theils zur Besichtigung verschiedener industrieller Etablissements, theils zu Spaziergängen in die Umgegend von Mülheim unter ortskundiger Führung benutzt, bis der Abend wieder eine zahlreiche Gesellschaft von Damen und Herren in dem Garten des „Vereins" bei angenehmer Musik versammelte; ein Tanz machte den nicht allzufrühen Schluss dieses Tages.

Am 4. Juni begann die Sitzung wie am vorhergehenden Tage mit der Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten. Zunächst erstatteten die Rechnungsrevisoren Bericht über die von ihnen vorgenommene Prüfung der Rechnungsablage, worauf dem Rendanten Decharge ertheilt wurde. Die statutenmässig ausscheidenden Vorstandsmitglieder, der Sektions-Direktor für Zoologie, Professor A. Förster in Aachen und die Bezirksvorsteher für Düsseldorf und Münster, Oberlehrer a. D. Cornelius in Elberfeld und Professor Hosius in Münster, wurden durch Acclamation wieder gewählt. Für die Pfingstversammlung 1885 wurde Osnabrück, das seine vorjährige Einladung wiederholt hatte, endgültig festgesetzt und eine für das Jahr 1886 von der Stadt Aachen ergangene Einladung mit Dank angenommen. Bezüglich der Herbstversammlung im Oktober dieses Jahres in Bonn ermächtigte die Versammlung den Präsidenten, dieselbe je nach der Zweckmässigkeit auf den 5. oder 12. Oktober anzuberaumen.

Hierauf hielt Herr Bergrath Schrader aus Essen folgenden Vortrag über die Selbecker Erzbergwerke.

„M. H.! Als unser Verein vor 4 Jahren seine Pfingstversammlung in Essen abhielt, hatte ich die Ehre, Ihre Aufmerksamkeit auf das in jener Zeit von Neuem in Angriff genommene Erzvorkommen von Lintorf zu lenken. Durch die seitdem in Lintorf gemachten Aufschlüsse hat sich meine damals ausgesprochene Ansicht, dass wir hier eins der grossartigsten Erzvorkommen unseres Vaterlandes vor uns haben, im vollsten Maasse bestätigt. Leider sind auch die Schwierigkeiten zur Hebung dieser Schätze nicht minder gross, die Wasserzuflüsse haben die enorme Höhe von über 40 cbm pro Minute

erreicht, so dass die vorhandenen, schon sehr beträchtlichen Wasserhaltungskräfte auf die Dauer nicht mehr genügen und der Verstärkung bedürfen. Ist diese erfolgt, so darf die Zukunft des Werkes bei der grossen Ausdehnung der Erzablagerung als gesichert werden, da das Aushalten des Hauptganges auf eine Länge von mehr als 2000 m nachgewiesen ist.

In neuerer Zeit sind nun nicht weit von Lintorf, unweit der Eisenbahnstation Saarn, durch die Selbecker Erzbergwerke ganz neue Aufschlüsse gemacht, welche zu den schönsten Hoffnungen berechtigen und dieses neue Werk jenem älteren würdig an die Seite stellen.

Ungefähr 3000 m östlich des Lintorfer Ganges ist durch diese Arbeiten ein zweiter, mit ersterem parallel, in Stunde 12 streichender Gang aufgeschlossen, der die dortigen, dem Kulm angehörigen Gebirgsschichten durchsetzt.

Das Vorkommen ist ein ausgesprochen gangförmiges, wenn auch nur selten ein reines Hangendes oder Liegendes zu erkennen ist. Das Gebirge ist auf eine bedeutende Breite mit erzführenden Gängen und Schnüren durchsetzt, unter denen sich meist ein Haupttrum unterscheiden lässt, dessen Mächtigkeit von einigen Centimetern bis zu 3—4 m wechselt. Dieses Haupttrum wird von mehreren Nebentrümern im Hangenden sowohl wie im Liegenden begleitet, welche sich zum Theil in dem bis jetzt aufgeschlossenen Felde mit jenem vereinigen. Das Einfallen ist ein sehr steiles, das sich im Ganzen als nach Osten gerichtet erkennen lässt, nicht selten aber auch in ein widersinniges Fallen nach Westen übergeht.

Die Erzführung ist fast ausschliesslich Blende, welche braune Farbe und nicht selten die schöne grossblättrige Struktur zeigt.

Schwefelkies findet sich nur in geringer Menge, namentlich ist die Blende ziemlich frei davon; etwas häufiger, aber auch nur in untergeordneter Menge, tritt Markasit auf.

Bleiglanz kommt auf dem Hauptgange nicht vor, wohl aber in abbauwürdiger Menge auf den im Liegenden und Hangenden desselben aufgeschlossenen Nebentrümern.

Als Gangart werden am häufigsten Quarz und Bruchstücke des Nebengesteins, daneben auch, jedoch seltener, Kalkspath gefunden.

Aufgeschlossen ist der Gang bisher durch mehrere Bleierz-Schächte, von welchen Abbau in einer Tiefe von 14 und 30 m geführt wurde. In neuerer Zeit hat man aber einen Hauptgang abgeteuft und von diesem bei 46 und bei 63 m je eine neue Bausohle angesetzt. Im Streichen dehnen sich die Baue auf dem Gange bis zu 550 m Länge aus. Dass damit die Längenerstreckung des Ganges noch nicht beendet ist, dürfte zweifellos sein; will man Vermuthungen über diese anstellen, so liegt ein Vergleich mit Lintorf nahe.

In einer Beziehung jedoch unterscheidet sich der Selbecker Bergbau sehr vortheilhaft von dem Lintorfer, nämlich in Bezug auf

die Wasserzuflüsse. Dieselben sind bis jetzt nur gering, sie betragen ungefähr 2 cbm pro Minute und scheinen sich mit dem Tieferwerden der Baue bis jetzt nicht vermehrt zu haben.

Die Kulmschichten, welche von dem Gange durchsetzt werden und welche an den Schachtpunkten ohne Bedeckung durch jüngere Schichten zu Tage ausgehen, bestehen aus Kieselschiefer, Thonschiefer und Sandstein. Sie zeigen ein sehr zerstörtes Verhalten, sehr steile Fallwinkel wechseln auf kurze Entfernung mit ganz flacher Lagerung, im Ganzen herrscht aber steiles Fallen vor.

Die Betriebe der oberen Sohlen lieferten einige interessante Aufschlüsse, welche eine nähere Erwähnung verdienen.

Auf der 15 m Sohle kam man beim Auffahren der nördlichen Feldesstrecke auf dem Gange in lose, ganz zerrüttete Massen, und als man in diesen rechtwinklig zum Gangstreichen nach Westen hin auslenkte, fand man auf einer Breite von 75 m eine Ansammlung von losem, feinkörnigem Sande, abwechselnd mit Letten und zerrütteten Schiefern. Nur eine feste Bank zeigte sich in den losen Sandmassen, nämlich ein Bleiglanztrum von ca. 0,30 m Mächtigkeit.

Auch auf der 30 m Sohle fuhr man sowohl nach Norden, wie nach Westen beim Auffahren der Querschläge dieselbe Sandablagerung an. Vor dem nördlichen Feldorte führte dieser Sand viel Wasser, so dass er schwimmend war und zur theilweisen Abdämmung des Ortes nöthigte. Es zeigten aber auch die Aufschlüsse dieser tieferen Sohle, dass das Liegende der Sandeinlagerung nach Westen hin einfällt, so dass auf dieser Sohle schon ein bis zu 3 m mächtiges Blendemittel sich da vorfand, wo gerade darüber, auf der oberen Sohle, nur Sand lag.

In dem Sand eingebettet wurden zahlreiche, durch ihre abgeschliffene und abgerundete Aussenseite als Geschiebestücke deutlich gekennzeichnete Stücke von Thonschiefer, Blende und Bleiglanz neben Steinkohlen, Holzstücken, Knochen und einem Zahne vom Mammuth gefunden. Auch ganze Gangstücke, welche durch ihre abgeschliffene Aussenseite erkennen lassen, dass sie einen längeren Wassertransport erlitten haben, fanden sich vor. Nach dem Liegenden der Sandeinlagerung nehmen die Geschiebestücke an Zahl zu, während nach oben der feinkörnige Sand vorherrscht.

Auf der tiefsten, der 63 m Sohle, wurde bis jetzt nur an einer Stelle eine mit derselben, aus Sand und flachen Geschiebestücken bestehenden Masse, angefüllte Spalte angefahren. Ob die Haupteinlagerung bis zu dieser Teufe niedersetzt, müssen die späteren Aufschlüsse lehren. Selbstverständlich bilden ja diese mit losen, zusammengeschwemmten Massen ausgefüllten Weitungen das Ausgehende des Ganges, womit aber nicht ausgeschlossen ist, dass sie bis zu erheblicher Teufe niedersetzen.

Nicht zweifelhaft kann es sein, dass wir es hier mit Weitungen

zu thun haben, welche durch Wasser gebildet und ebenso durch Vermittlung des Wassers wieder ausgefüllt wurden. Ebensowenig kann es einem Zweifel unterliegen, dass die Ausfüllung und wahrscheinlich auch die Entstehung der Weitungen in verhältnissmässig neuer Zeit erfolgt ist. Die Gangbildung war vollendet, das zeigen deutlich die als Geschiebestücke sich findenden Gangstücke; und die mit den letzteren in denselben Sand eingebetteten Fundstücke, der Zahn des Mammuth, die Knochen und die Holzstücke sprechen deutlich dafür, dass die Fluth, welche alle diese Ablagerungen hier absetzte, nicht vor der Zeit des Diluviums stattfand.

Fragen wir dann weiter, in welcher Weise die Entstehung der Weitungen zu erklären ist, welche den Platz für diese interessanten Ansammlungen hergaben, so ist es wohl klar, dass das durch Spaltenbildung zerrüttete Gebirge vom Wasser ausgewaschen, und der so geschaffene Hohlraum durch den Absatz neuer Fluthen wieder ausgefüllt wurde. Es fragt sich aber, ob die Zerrüttung des Gebirges von der Spaltenbildung herrührte, welche der Gangbildung vorherging, oder ob hier eine neuere, jüngere Spaltenbildung wirkte, durch welche der Gang vielleicht verworfen wurde? Erst die weiteren Aufschlüsse nach Norden werden hierauf die Antwort geben.

Es liefern die bei Lintorf und Selbeck gemachten Aufschlüsse den Beweis, dass hier zwischen Ruhr und Rhein reiche Schätze an Erzen liegen, und es ist wohl sicher zu erwarten, dass die Reihe der schönen Aufschlüsse noch nicht abgeschlossen ist, dass wir hier erst am Anfange eines Gangbergbaues stehen, dem eine grosse Zukunft vorbehalten ist.

Beide Gänge, der von Lintorf wie der von Selbeck, streichen in gleicher, nordsüdlicher Richtung und fallen steil nach Osten ein; sie sind offenbar durch dieselbe Ursache entstanden, und es liegt also hier ein mächtiger Gangzug vor, in welchem wir noch mehr bauwürdige Mittel voraussetzen dürfen, als bisher nachgewiesen sind.

Durch eine grosse Zahl von Bohrlöchern und Schurfschächten sind an verschiedenen Punkten Erzfunde, sowohl Bleiglanz wie Blende, gemacht und Muthungen darauf eingelegt. Dieselben genügen aber keineswegs, um daraus das Vorhandensein bauwürdiger Gänge herzuleiten. Es scheint vielmehr, wie dies auch die querschlägigen Aufschlüsse der Selbecker Grube zeigen, das Gebirge von zahlreichen kleinen Erz-Schnüren und -Adern durchzogen zu sein, so dass es leicht ist, einen Erzfund zu machen. Es darf aber wohl mit einiger Sicherheit erwartet werden, dass unter diesem Netz von Klüften auch einige bedeutendere, mit bauwürdigen Erzablagerungen ausgefüllte Spalten sich finden werden.“

Herr Dr. v. d. Marck aus Hamm machte hierauf folgende Mittheilung:

„Von Zeit zu Zeit haben Sie mir gestattet, bei Gelegenheit der Jahresversammlungen unseres Vereins Ihnen Mittheilung zu machen über Funde von Fischen, Krebsen und Pflanzen aus der oberen Kreide Westfalens. Inzwischen ist über ein Decennium verflossen, seit ich auf der Versammlung in Arnsberg über eine neuaufgefundene Fischart berichten konnte. Seit jener Zeit wurden die Steinbrüche der Umgebung von Sendenhorst, die die reichste Ausbeute geliefert hatten, nicht mehr ausgenutzt, bis im Jahre 1877 für kurze Zeit einmal wieder ein Steinbruch in der Bauerschaft Bracht in Angriff genommen und eine beträchtliche Zahl fossiler Fische zu Tage gefördert wurde. Unter diesen fanden sich einige neue Arten der Gattungen Thrissopteroides, Sardinius und Sardinioides. Auch die Baumberge bei Münster hatten inzwischen zwei neue Gattungen mit je einer Art, sowie eine neue Art einer aus dieser Lokalität schon früher bekannten Gattung geliefert. Diese Funde und manche neue Beobachtung an schon früher beschriebenen Fischen gaben das Material zu einer kleinen Arbeit, die ich in nächster Zeit veröffentlichen zu können hoffe und für welche ich mir wenige Minuten Ihre Aufmerksamkeit erbitte.

In der diese Abhandlung begleitenden Vorrede musste ich zunächst eine Berichtigung meiner früheren Ansicht über die von mir aufgestellte Gattung Archaeogadus verzeichnen, da eine durch Fritsch inzwischen ausgeführte genauere Bearbeitung des von Agassiz aus der böhmischen Kreide beschriebenen Halec Sternbergii durch die neu aufgedeckten Bauchflossen die Zugehörigkeit zur Familie der Halecoiden rechtfertigte, und da im übrigen die Uebereinstimmung dieses Fisches mit unserem Archaeogadus ausser Zweifel stand, so musste die von mir eingeführte Benennung in Wegfall kommen.

Sodann sah ich mich genöthigt, einige Bemerkungen zu Bassani's i. J. 1882 erschienene Arbeit über die Fische aus der älteren Kreide der dalmatinischen Insel Lesina beizufügen, da die neue von Bassani aufgestellte Ansicht über das Alter der westfälischen Kreidefische von den diesseitigen Geologen nicht getheilt wird. Bassani hat sich nämlich durch seine Arbeit in sofern ein wesentliches Verdienst erworben, dass er nach Aufzählung und Beschreibung der Fische von Lesina eine Zusammenstellung und Vergleichung einiger der wichtigsten cretacischen Fischfaunen Europas und Kleinasiens anreihte und dabei auch die beiden westfälischen Fundstellen: Sendenhorst und die Baumberge eingehend berücksichtigte. Das Resultat der Besprechung dieser letzteren gipfelt nach Bassani darin, dass er die Fischfauna von Sendenhorst als die ältere dem Untersenon zuschreibt, während die Baumberge mit ihren angeblich entwickel-

teren Formen der jüngeren Abtheilung des Senon zugetheilt werden. Bassani legt ein grosses Gewicht auf die vollkommenere oder unvollkommenere Entwickelung einer Art, je nachdem dieselbe an der einen oder der anderen der beiden Fundstellen vorkommt; ebenso wie auf das Fehlen oder Vorhandensein einer bestimmten Art an einer jener Fundstellen. Seine Ansichten über eine vollkommenere oder unvollkommenere Entwickelung lassen sich vielfach auf Grössenverhältnisse zurückführen, die jedoch zumeist im Alter und den durch den jeweiligen Aufenthaltsort bedingten Ernährungszustand ihren Grund haben möchten. Unsere Kenntniss vom Fehlen und Auftreten gewisser Arten an dem einen oder anderen Fundorte ändert sich fast in jedem Jahre, indem neue Funde alte Lücken ausfüllen. Bassani kennt nur meine ersten Arbeiten[1]); diejenige vom Jahre 1873[2]) ist ihm fremdgeblieben. Schon in dieser letzteren, mehr allerdings noch in der heute besprochenen, finden sich Funde und Beobachtungen verzeichnet, die viele von Bassani's Stützen hinwegräumen. Zwei andere specielle Fälle, die Bassani zur Begründung seiner Ansicht anführt, möchte ich hier noch kurz erwähnen. Der von mir aus den Baumbergen beschriebene Enchelurus villosus, der nur in einem einzigen mangelhaft erhaltenen Bruchstücke vorlag und den ich deshalb einer bestimmten Familie nicht mit Sicherheit zuzurechnen wagte, soll nach Bassani — wohl wegen einer gewissen Aehnlichkeit mit der Gattung Lota — den Gadoideen angehören und da die bis jetzt bekannten Gadoideen in der Tertiärzeit auftreten, so soll durch dieses Vorkommen das jüngere Alter der Baumberger Fauna charakterisirt werden. Die bei Enchelurus weit nach hinten liegenden Bauchflossen dürften indess seiner Zugehörigkeit zu den Gadoideen nicht das Wort reden. Der ebenfalls aus den Baumbergen stammende Esox Monasteriensis soll sich ähnlich verhalten, weil auch die Gattung Esox erst in den Tertiärbildungen auftritt. Auch von diesem Fische ist nur der hintere Körpertheil bekannt; der Kopf fehlt. Eine Uebereinstimmung in den unpaarigen Flossen mit solchen eines jungen Hechtes bestimmte mich, ihn vorläufig der Gattung Esox zuzuzählen; eben so gut hätte ich ihm aber auch einen andern Namen geben können. Esociden überhaupt aber sind auch bei Sendenhorst gefunden; nämlich der dem Holosteus esocinus Ag. vom Monte Bolca so ähnliche Palaeolycus Dreginensis und der auch aus der syrischen Kreide bekannte Rhinellus furcatus Ag.

Diesen Ausführungen Bassani's entgegen möchte ich nochmals dasjenige betonen, was ich im Vereine mit Hosius bereits im 26. Bande der Palaeontographica in der „Flora der westfälischen

1) Palaeontographica, Bd. XI. und XV.

2) Daselbst, Bd. XXII.

Kreideformation“ ausgesprochen habe und das ich hinsichtlich der Fundstelle der Kreidefische folgendermassen präcisiren möchte:

1. Die Plattenkalke des Arenfeldes in der Bauerschaft Arnhorst bei Sendenhorst haben bisher nur Fische und Krebse, aber keine der für die jüngeren Mukronatenschichten bezeichnenden Versteinerungen — Belemnitella mucronata d'Orb., Heteroceras polyplocum A. Röm., Baculites anceps Lam. etc. — geliefert, während wenigstens ein Theil derselben in der diese Platten unterteufenden sog. „Eierschicht“ vorkommt.
2. An den Rändern dieser fischreichen Plattenkalke des Arenfeldes, so z. B. in der südlich von Sendenhorst gelegenen Bauerschaft Bracht, sowie in Rinkhove an der Angel kommen mit Fischen, Krebsen, nackten Cephalopoden und dicotylen Blättern auch ganz vereinzelte Exemplare von Belemnitella mucronata und bei Rinkhove auch Baculites anceps vor. Die hier auftretenden Fische unterscheiden sich von denen des Arenfeldes höchstens dadurch, dass an letzterer Lokalität Stachelflosser öfter gefunden sind, wie an den erstgenannten Fundstellen.
3. Ein solches gemeinsames Vorkommen von Belem. mucronata, obersenonen Echiniten etc. und vereinzelten Exemplaren der Gattungen Istieus und Sphenocephalus ist aus weiterer Umgebung von Sendenhorst bekannt — Stromberg, Amelsbüren und Nienberge —.
4. Die Fischschichten der Baumberge gehören gleichfalls dem durch B. mucronata und Heteroceras polyplocum charaktesirten Obersenon an.
5. Einzelne der grösseren Haifischzähne der Gattungen Corax und Oxyrrhina kommen in den Baumbergen und in den gleichaltrigen Schichten von Haldem-Lemförde nicht selten vor. In den Fischschichten von Sendenhorst sind dieselben noch nicht gefunden; nur im Liegenden derselben — in der „Eierschicht“ — sind kleine Haifischzähnchen — Notidanus etc. — vorgekommen.

Es geht hieraus hervor, dass die fischreichen Plattenkalke des Arenfeldes, die von der Belemnitella mucronata führenden „Eierschicht“ unterteuft werden und in welche selbst das genannte Leitfossil nicht eintritt, eine jüngere Ablagerung darstellen und dass die von dieser entfernter liegenden Fundstellen fossiler Fische — Bracht, Rinkhove, Amelsbüren, Nienberge und Stromberg —, in welchen hier auch Belemnitella mucronata erscheint, ebenso wie die Fischschichten der Baumberge der durch das Vorkommen von B. mucronata charakterisirten Abtheilung des Obersenon angehören.

Meine neuere Arbeit wird die Zahl der bekannten Fische aus der oberen Kreide Wesfalens um 8 vermehren. Abgesehen von

den nicht näher bestimmbaren Wirbeln und Schuppen hat die westfälische Kreide überhaupt:

im Cenoman: 2 Teleostier und die Zähne von mindestens 10 Elasmobranchiern und Ganoiden,

in den Quadratenschichten: die Zähne von 5 Elasmobranchiern — die auch schon im Cenoman auftreten —,

in den Mukronatenschichten und den Plattenkalken des Arenfeldes: 56 vollständige Fischversteinerungen geliefert, von denen 4 den Ganoiden, 3 den Elasmobranchiern und der Rest den Teleostiern angehören. Ausserdem lieferten diese Schichten noch 5 Haifischzähne, die auch in älteren Kreideschichten auftreten und 3, die dieser Abtheilung eigenthümlich sind.

Im Ganzen hat die westfälische Kreide 58 vollständig erhaltene Fische und die Zähne von mindestens 13 Elasmobranchiern und Ganoiden geliefert, so dass die Gesammtzahl sämmtlicher Fischarten der westfälischen Kreide sich auf 71 beläuft.

Schliesslich legt der Vortragende die Abbildung einer in jüngster Zeit durch den Herrn Prof. Hosius in Münster aus den Baumbergen erhaltenen Squatina vor, die als Sq. Baumbergensis aufgeführt ist.

Herr Wirkl. Geh. Rath Dr. H. v. Dechen besprach sodann eine ausgehängte Flötzkarte des Saarbrücker Steinkohlengebirges.

Prof. Ph. Bertkau sprach über den Verdauungsapparat der Spinnen, indem er hauptsächlich die einschläglichen Verhältnisse bei der Gattung Atypus, dem einheimischen Vertreter der tropischen Vogelspinnen, schilderte und wichtigere Abweichungen im Bau bei den übrigen einheimischen Arten gelegentlich hervorhob. — Die im Wesentlichen von der unteren und oberen Gaumenplatte, der oberen und der unteren Hälfte der Unter- und Oberlippe gebildete geräumige Mundhöhle geht auf der Höhe der Mandibeln in den sehr engen Schlund über, der, das Centralnervensystem durchbohrend, zunächst nach unten und dann wieder bogenförmig nach oben steigt, fast einen Halbkreis beschreibend. Der Querschnitt des Schlundes ist eine lang gezogene Ellipse; der gröſsere obere Theil desselben wird von stark verhorntem Chitin gebildet, während eine zartere Membran den unteren Schluss bildet. Die obere Hälfte ist die unmittelbare Fortsetzung des mittleren Theiles der oberen Gaumenplatte, deren Furche eben den oberen Halbkanal des Schlundes bildet; die untere, zarte Haut ist die Fortsetzung der zwischen den hinten auseinanderweichenden Schenkeln der unteren Gaumenplatte ausgespannten zarten Membran, welche an der Stelle, wo die Mundhöhle in den Schlund übergeht, nach unten sackartig erweitert ist.

Da, wo die Furche der oberen Gaumenplatte sich in den Schlund fortsetzt, bilden ihre Seitenwände oben 2 flügelartige, aufwärts gerichtete Apophysen, an welche sich je ein plattes, breit dreieckiges Faserbündel anheftet. Diese Fasern, mit ihrem anderen Ende an die Mitte der Rückenwand des Cephalothorax, z. Th. auch an die Vorderwand der als Rückengrube bezeichneten Einstülpung angeheftet, haben wohl wesentlich die Bestimmung, den Schlund in seiner Lage zu erhalten.

Nachdem der Schlund das Nervensystem durchbohrt hat, und ungefähr an der Stelle, wo die geradlinige Verlängerung der Rückengrube ihn treffen würde, erweitert er sich zur Bildung des Saugmagens. Die senkrecht gestellten hohen Seitenwände desselben sind schwach gebogen, die Konvexität nach innen; die obere und untere Wand springt etwas stärker in das Lumen vor; die Zipfel, in denen die Seitenwände mit der oberen und unteren Wand zusammenstofsen, sind, und zwar oben stärker als unten, seitlich ausgezogen, so dass der Querschnitt des Saugmagens einigermafsen einem T gleicht. Die obere und untere Erweiterung nimmt von der Mitte an nach vorn und hinten ab, während zugleich die senkrechte Ausdehnung in der Mitte am beträchtlichsten ist und nach vorne und hinten durch Annäherung der unteren Wand an die obere sich allmählich verringert. In der Ruhe stofsen die Seitenwände vermöge ihrer Elastizität fast aneinander, so dass das Lumen gleich Null ist; bei den meisten Tristicta ist das Lumen auch im Zustand der Ruhe ein beträchtlicheres. — Der Saugmagen findet Platz in der muldenförmigen Vertiefung, welche das Entoskelet an seiner Oberseite bildet. An seine Seitenwände inseriren sich Quermuskelbündel, welche mit dem anderen Ende sich an die Seitenwände jener Mulde anheften, den ganzen unteren Raum zwischen ihm und dem Entoskelet ausfüllend. Ausserdem finden sich in gewissen Abständen Ringmuskeln, etwa 12 Bündel, deren Fasern sich an den betreffenden Stellen mit jenen der Quermuskeln kreuzen. Ein kräftiges Faserbündel ist zwischen der oberen Wand und der Wand der Rückengrube ausgespannt. Auch am Anfang des Schlundes inserirt sich in seiner unteren Hälfte zu beiden Seiten ein kräftiges Faserbündel, das Anfangs steil nach oben steigt, später aber seitlich ausbiegt und, mit den inneren Seitenflügeln des Entoskelets vereinigt, sich an die Rückenhaut des Cephalothorax anheftet. Die histiologische Beschaffenheit der beiden letzterwähnten Faserbündel macht es wahrscheinlich, dass sie gleich dem früher erwähnten nur zur Fixirung des Schlundes und Saugmagens in seiner medianen Lage dienen.

Der ganze bisher beschriebene Theil des Darmkanals ist der Munddarm, durch Einstülpung der Körperhaut entstanden und wie diese bei jeder Häutung der Spinne mitgehäutet. Gleich der äusseren Körperhaut besitzt seine Chitinwandung, obwohl spärlicher, Poren-

kanäle; am häufigsten sind dieselben noch in dem dickeren Theile der Wandung des Schlundes. Seine Matrix unterscheidet sich von der Hypodermis dadurch, dass sie meist ein deutliches Epithel hoher Zellen bildet, während die Hypodermis der Körperhaut an den meisten Stellen nur eine Plasmaschicht mit unregelmässig eingestreuten Kernen, aber ohne deutliche Zellgrenzen, erkennen lässt. Pigment findet sich in der Matrix namentlich an den Gaumenplatten und am Saugmagen abgelagert.

Hinter dem Saugmagen beginnt der bei den Arachniden durch seine Neigung zur Bildung von Blindschläuchen ausgezeichnete Mitteldarm. Bei den Spinnen treten diese Blindschläuche in zwei verschiedenen Formen auf: im Cephalothorax sind es der Lage und Zahl nach fixirte Organe, die abgesehen von ihrem gemeinsamen Ursprung und einer etwaigen Anastomose nicht miteinander zusammenhängen, sondern durch die übrigen Organe, namentlich Muskeln, von einander getrennt sind; im Hinterleibe bildet jeder wieder weitere Ausstülpungen und alle diese werden durch ein eigenthümliches Zwischengewebe zu einer kompakten Masse vereinigt. Ein weiterer Unterschied ist die Bildung und Exkretion von Pigmenten in den Epithelzellen der Blindschläuche des Hinterleibes, welche Pigmente allein die bisherige Bezeichnung „Leber“ rechtfertigen könnten.

Bei Atypus nun sind im Cephalothorax 3 solcher Blindschlauchpaare vorhanden. Dicht hinter dem Saugmagen zweigt sich rechts und links vom Mitteldarm je ein Ast ab, der sich sofort wieder in 3 Zweige spaltet. Von diesen geht der stärkste nach vorn und endet etwas jenseits des Beginnes des Saugmagens. Ein weniger weiter, aber längerer, geht schräg nach hinten und reicht bis in das Hüftglied des letzten Beinpaares; ein dritter, ganz kurzer und enger endlich läuft unterhalb des ersten und des Darms und erreicht fast bei Beginn des Mitteldarmes schon sein Ende. — Bei den meisten übrigen Spinnen sind die Verhältnisse complicirter, wenn auch mit Leichtigkeit aus den bei Atypus beschriebenen ableitbar. Die nach vorn gehenden Blindschläuche vereinigen sich gewöhnlich vor dem Entoskelet, wobei eine vollkommene Anastomose eintritt; sie bilden somit einen Ring, der z. B. bei Drassus lapidicola, Tegenaria domestica und picta, Dolomedes limbatus und marginatus beobachtet wurde. Aus diesem Ring entspringen nun seitlich (ausser jenem auch bei Atypus erwähnten Blindsack des vierten Beinpaares) je 3 Schläuche, welche nach den Hüftgliedern des 1., 2. und 3. Beinpaares streben und in denselben, gewöhnlich angeschwollen, enden, vorher aber meist noch auf ihrer Unterseite einen mit schmalem Stiel beginnenden Fortsatz entsendet haben, der wieder rückwärts nach der Mittellinie strebt, und zwar auf der Bauchseite, unterhalb des Entoskelets. Gewöhnlich hat der Ring vorn auch jederseits zwei kurze, gerade nach vorn gerichtete,

sein mittleres Ende nur um weniges überragende Ausstülpungen. Ausser jener Anastomose der beiden Seitenfortsätze, durch welche der Ringmagen zu Stande kommt, findet eine Anastomose der übrigen Blindschläuche oder eine Einmündung derselben in einen medianen, auf der Brustplatte liegenden Sack bei keiner der oben genannten Arten Statt. Vielleicht erweist sich auch die gegentheilige Behauptung Wasmann's und Blanchard's von grossen tropischen Vogelspinnen als irrig, indem sich die Täuschung auf folgende Weise erklärt. Der Fettkörper ist namentlich auf der Brustplatte zwischen dieser und dem Nervensystem und Entoskelet sehr reichlich entwickelt und von einer eigenen, oft sogar chitinisirten und mit Porenkanälen versehenen Haut umhüllt. Bei älteren Exemplaren (von Atypus) lagert sich in den Zellen des Fettkörpers ein Salz in reichlicher Menge ab (nach Klinger's Untersuchung phosphorsaurer Kalk) in Gestalt von kugeligen Büscheln feiner Nadeln, die die einzelne Zelle und das ganze Gewebe weiss erscheinen lassen, wie auch die Farbe der Darmblindschläuche ist. Da die letzteren nun durch Bindegewebe mit dem Fettkörper zusammenhängen oder vielmehr dieser selbst die ersteren umspinnt, so ist eine Täuschung, als ob jene Blindschläuche in den Fettkörper einmündeten, wenigstens denkbar.

Der im Cephalothorax liegende Theil des Mitteldarmes besitzt auf seiner Tunica propria ein hohes Epithel, dessen Zellen kegelförmig gestaltet sind; aussen finden sich Längs- und Ringfasern. Dieselben setzen sich auch auf die Blindschläuche fort, sind aber hier in geringerer Zahl und Stärke entwickelt. Die Epithelzellen der Blindschläuche besitzen eine breitere, niedrigere Gestalt und mehr den Charakter von Drüsenzellen; bei wohlgenährten Exemplaren enthalten sie reichlich Fett. Ausserhalb und zwischen den Längs- und Ringfasern ist ein Bindegewebe vom Charakter des Fettkörpers entwickelt, indem zwischen einem Netzwerk von Fasern mit eingestreuten Kernen riesige Zellen mit granulirtem, gewöhnlich gelb oder grün gefärbtem Inhalt und meist 2 Kernen eingeschaltet sind. Letztere Zellen enthalten auch unter Umständen den oben erwähnten phosphorsauren Kalk.

Nachdem der Darm durch den Hinterleibsstiel in den Hinterleib eingetreten ist, beginnt er zum zweiten Male die Entwickelung von Blindsäcken, jetzt aber in viel ausgedehnterem Maſse. Unter gleichzeitiger Erweiterung seines Lumens bildet er zahlreiche, kleinere und gröſsere Aussackungen, die sich weiter und weiter verästeln und durch ein Bindegewebe zusammengehalten werden. Nachdem sich eine gröſsere Zahl von kleineren Aussackungen abgezweigt haben, bildet er (bei Atypus), dicht hinter und etwas über einander, 2 Paar gröſserer, die mit ihren weiteren Verzweigungen die Hauptmasse der „Leber" ausmachen. Die Stelle, wo sich dieselben vom

Darme abzweigen, liegt ungefähr in der Mitte des Hinterleibsrückens, da wo das Herz sich nach hinten in das engere Gefäſs zu verschmälern beginnt. Der bei den Tristicta gewöhnlich stark entwickelte untere unpaare Lappen, der auf der Bauchseite liegt und seitlich an den vom Rücken her herabsteigenden Lappen anstöſst, ist bei Atypus nur vorne ganz schwach angedeutet, kaum stärker als die übrigen sich im vorderen Theile des Hinterleibes vom Darme abzweigenden Ausstülpungen. Bei Atypus ist daher die Bauchseite des Hinterleibes fast ganz frei von der „Leber" und ausschliesslich von den Spinngefäſsen und Geschlechtsorganen eingenommen.

Dafür ist aber im Gegensatz zu den Tristicta bei Atypus der Darm auch auf der Unterseite ganz von der Masse der „Leber" eingehüllt, und zwar ist es das Paar der tiefer entspringenden Blindsäcke mit seinen Verzweigungen, die diesen Theil der „Leber" bilden.

Hinter der die Aussackungen bildenden Erweiterung zieht sich der Darm zusammen und gleicht in Allem dem im Cephalothorax liegenden Theil, nur dass vielleicht sein Lumen noch etwas enger als im Cephalothorax ist. Die Mastdarmtasche ist auch bei Atypus keine einfache Erweiterung dieses Endabschnitts des Darmes, sondern eine durch rückwärts gerichtete Ausdehnung des gemeinsamen Abschnittes der beiden Hauptsammelgänge der Malpighischen Gefäſse entstehende Tasche, in welche der Darm nahe an ihrem hinteren Ende unten einmündet. Da aber einerseits der Darm in gerader Linie auf das spitze vordere Ende der Tasche zuläuft und erst dann nach unten umbiegt und er anderseits durch Bindegewebe und Muskelfasern mit der Tasche zu einer einheitlichen Masse verpackt ist, so kann leicht ein Irrthum in dieser Hinsicht entstehen; es ist zu vermuthen, dass bei „Cteniza caementaria", die seit Dugès gewöhnlich als Paradigma in den Handbüchern figurirt, die Verhältnisse wie bei Atypus liegen. — Die früher (Zool. Anzeiger 1881 S. 544) gemachte Angabe, dass bei Atypus affinis ein einziger Hauptgang das Produkt der Malpighi'schen Gefäſse in das Ende der Mastdarmtasche leite, ist unrichtig und beruhte auf einem pathologischen Befunde.

Im hinteren Theile des Hinterleibes hat der Darm dieselbe histiologische Beschaffenheit wie im Cephalothorax; auch seine Epithelzellen besitzen dieselbe spitz-kegelförmige Gestalt. Im vorderen Theile hingegen ist die Muscularis ganz geschwunden und seine Epithelzellen gleichen ganz denen der „Leber". Das Epithel derselben ist in den 4 Hauptgängen, von denen jeder einzelne ein Lumen hat, welches das des Darmes um das Mehrfache übertrifft, ein ziemlich niedriges; in den Seitenzweigen dagegen und namentlich gegen das blinde Ende hin bilden hohe flaschenförmig gestaltete Zellen die Auskleidung der Tunica propria. Wie bei Amaurobius so sind auch bei Atypus einzelne kleine Zellen mit blassen Kugeln

dicht angefüllt; andere gröſsere, über jene hinwegreichende, haben an ihrer Basis einen feinkörnigen Inhalt, dem sich gegen die Mitte hin gröſsere Tropfen und diffuses Pigment sowie kleine, glänzend grüne (Ferment?-) Kügelchen beimengen, die Anfangs in einer Blase eingeschlossen sind. Das Protoplasma des gegen das Lumen gewendeten Theiles ist (namentlich bei Winterexemplaren) fast wie eine Kutikula ausgebildet und hebt sich unter dem Einfluss erhärtender Reagentien in Gestalt breiter Schollen ab. Das Zwischengewebe enthält auch hier reichlich Produkte des Stoffwechsels abgelagert, die in Gestalt von sich mit Osmiumsäure rasch schwärzenden Kugeln die Zellen dicht anfüllen und die Zellgrenzen verwischen. Guanin liess sich in den Zellen dieses Zwischengewebes (abgesehen natürlich von den Malpighi'schen Gefäſsen) nicht nachweisen; ausser bei den früher namhaft gemachten Arten wurde es bei Coelotes und Dolomedes aufgefunden; bei Micrommata ist es nicht im Zwischengewebe abgelagert, sondern in den Zellen der Leber selbst, aber nur in den die blinden Enden der Schläuche auskleidenden. Da aber das untersuchte Exemplar ein dem Eierlegen und damit dem Ende seiner vegetativen Thätigkeit nahes Weibchen war, so ist dieser Befund vielleicht ein abnormer.

Ausser den Malpighi'schen Gefäſsen verlaufen in dem Zwischengewebe die Blutgefäſse, namentlich die beiden Paare hinter dem eigentlichen Herzen entspringenden Gefäſse mit ihren zahlreichen Verästelungen; das Herz ist von einem deutlichen Perikardium umgeben, das sich auf die beiden vorderen zu den 2 Paaren von Fächertracheen abgehenden Gefäſse fortsetzt. Die sog. Kaudalarterie erreicht oberhalb des Afters ihr Ende; sie ist hier mit dem Gewebe der Mastdarmtasche verklebt, während an der Unterseite derselben sich die Eierstöcke mit einem medianen Zipfel anheften [1]).

Der Kreislauf geht (bei Atypus wenigstens) weit weniger in lakunären Bahnen und viel mehr in geschlossenen Gefäſsen vor sich, als man nach Claparède's Beobachtungen an jungen Lycosen anzunehmen sich gewöhnt hatte.

Mit dem Verdauungsapparat seien hier einige Nebenorgane behandelt: eine eigenthümliche Drüse in der Oberlippe, die Speicheldrüsen und ein Sinnesorgan in den Unterkiefern und Blanchard's „glandes stomacales", die Coxal-Drüsen Ray Lankester's.

---

1) Beiläufig sei hier erwähnt, dass bei Atypus piceus (im weiblichen Geschlecht) die Fortpflanzung nicht auf ein Jahr beschränkt ist: bei Exemplaren, in deren Röhren sich die Reste von Eiersäckchen vorfanden, zeigte sich im Mai neben den alten Samentaschen die Anlage von neuen; die Eierstöcke waren mit fast reifen Eiern erfüllt. Ferner weisen die im Juni gesammelten Exuvien zahlreicher Exemplare vollständig ausgebildete Samentaschen auf.

Die äussere Haut der Oberlippe, die in der Profilansicht stark konvex gebogen ist, stülpt sich ungefähr in der Mitte des Bogens mit einer breiten Spalte nach innen ein. Der obere wulstförmige Rand dieser Spalte ist in einen langen, wurmförmigen, ziemlich spitz endenden Zipfel verlängert. Die Spalte selbst führt in einen am Ende platt linsenförmig erweiterten Hohlraum; während die Wandung des wurmförmigen Fortsatzes und auch des Einganges zu dem Hohlraum zart ist, ist das Ende desselben von einer stark verhornten Chitinhaut ausgekleidet, die (als Andeutung von Kanälen?) äusserst fein und dicht radiär gestreift erscheint. Sowohl der wurmförmige Fortsatz als auch der ganze Raum hinter der Tasche ist mit einer viellappigen Drüse angefüllt. Die Zellen dieser Drüse sind sehr hoch; hinten, wo sie der T. propria aufsitzen, ist der kleine Kern und ihr Plasma ist zäh und körnchenreich; in der vorderen Hälfte, wo sie sich an die Tasche anheften, ist der Inhalt klar, oder wenigstens mit Alkohol extrahirbar, während nur ganz feine Fäden bis zur Wand der Tasche verlaufen. Die Wandung der Einstülpung besitzt keine besondere Matrix und es ist daher anzunehmen, dass die Drüsenzellen selbst zugleich als Matrix der äusseren Chitinbedeckung an dieser Stelle fungiren. Wenn demnach von einer Tunica propria und einer einzigen mehrzelligen Drüse die Rede war, so ist dies so zu verstehen, dass die Drüsenzellen modifizirte Hypodermiszellen, die T. propria der Drüse die Basalmembran und die intima der Drüse die äussere Kutikula der Hypodermis ist; man könnte ebensogut von einer Anhäufung einzelliger Hautdrüsen sprechen. Als Sekret der Drüse enthält die Tasche durchscheinende feste Konkremente; da aber der vordere Theil der Drüsenzellen keine festen Bestandtheile aufweist, so ist anzunehmen, dass diese Konkremente sich erst durch Verdunsten des flüssigen Theiles des Sekretes bilden.

Bei den Tristicta ist diese Drüse ebenfalls, wenn auch schwächer entwickelt. Bei Amaurobius ist der Eingang zur Tasche lang und schmal und der Boden kurz kugelig angeschwollen; bei Dolomedes ist die Spalte breit und führt bald zu dem hufeisenförmig gebogenen blinden Ende.

Auf das beschriebene Organ ist zuerst von Wasmann aufmerksam gemacht worden, der sich aber darin irrte, dass er angab, man könne durch die Spalte bis zur Basis der Oberlippe gelangen; jedenfalls ist auch bei den grofsen Teraphosiden der Boden der Tasche geschlossen, und Wasmann hatte, bevor er das Haar einführte, wie er selbst angiebt, mit einer Nadel sondirt und dabei die Wand durchstochen.

Ob Plateau mit seiner „glande pharyngienne" dieselbe Drüse meint, ist zweifelhaft; jedenfalls hat Schimkewitsch Recht, wenn er sagt, die von Plateau beschriebene Drüse existire nicht; über

jene Drüse in der Oberlippe äussert er sich aber selbst so reserviert, dass man sagen muss, die Kenntniss derselben habe seit Wasmann eher Rückschritte als Fortschritte gemacht.

Welche Bedeutung diese Drüse für das Thier hat, wird so leicht nicht zu entscheiden sein. Wegen der Nachbarschaft der Mundöffnung könnte man an Speicheldrüsen denken, und Wasmann und von Siebold sehen sie auch als solche an. Dagegen kann es an und für sich nicht sprechen, dass andere unzweifelhafte Speicheldrüsen in den Unterkiefern vorkommen; und dass ihr Sekret sich auf die zwischen den Kiefern befindliche Nahrung ergiesse, ist nach der Lage der Spalte und Beschaffenheit der Oberlippen wohl möglich. Es wäre aber auch denkbar, dass hier ein rudimentäres Organ vorliegt. Die Drüse hat nämlich dieselbe Lage und auch einen ähnlichen Bau wie jene Kopfdrüse bei Ixodes, die sich herausstülpen lässt und das Ei noch mit einer Schicht überzieht, um es vor dem Austrocknen zu schützen (s. Sitzber. d. Niederrh. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde, 1881 S. 148).

In den Unterkiefern liegen die Speicheldrüsen. Dieselben wurden zuerst von Graber erwähnt (Die Insekten 1. Theil S. 60) und als einzellige flaschenförmige Schläuche angedeutet. Maule Campbell hat sie von neuem entdeckt und auch Schimkewitsch dieselben beschrieben (als Maxillardrüsen). Bei Atypus sind sie desshalb von besonderem Interesse, weil sie in der deutlichsten Weise den Uebergang von einfachen indifferenten Hautdrüsen zu Speicheldrüsen zeigen. Sie liegen hier in der oberen Hälfte und zwar an der Innenseite der lang gestreckten Unterkiefer, am reichlichsten im Basaltheile entwickelt, aber in geringen Andeutungen bis fast zur Spitze reichend. Die einzelne Speicheldrüse kommt hier dadurch zu Stande, dass die Zellen der Hypodermis, die hier auch in der Nachbarschaft der Speicheldrüsen ungewöhnlich schmal und hoch entwickelt sind, sich stark in die Länge strecken, so dass einzelne fast die halbe Höhe des Unterkiefers einnehmen. Mehrere solcher Zellen gruppieren sich dann um einen engen Hohlraum, der sich in einen der Porenkanäle der Kutikula einsenkt. Eine eigentliche Intima ist nicht entwickelt, der Ausführungsgang aber chitinisirt und wird mit gehäutet. Im vorderen Theile des Unterkiefers ragen diese Drüsen nicht über das übrige Niveau der Hypodermis hinaus. Die ganze Masse der Drüsen ist nach dem Innern des Unterkiefers hin begrenzt durch eine homogene Membran, der sich aussen noch eine aus Zellen des Fettkörpers gebildete Haut anschliesst; die erstere ist wohl das Homologon der Basalmembran der Hypodermis. Die Ausführungsgänge münden unregelmässig zerstreut auf der Oberseite, der Innenseite genähert, aber zum gröſsten Theile doch noch ausserhalb des Bartes rother Haare, der sich längs der ganzen Innenseite der Unterkiefer findet. — Bei den

Tristicta ist die Zahl der Drüsen verringert, die einzelne Drüse dafür aber vollkommener ausgebildet. Sie hat hier die ganz gewöhnliche Gestalt einer birn- oder flaschenförmigen Drüse: eine Tunica propria ist mit Epithelzellen ausgekleidet, die im Vergleich zu Atypus niedriger sind und sich auf dem Ausführungsgang noch mehr abplatten; die Intima ist viel deutlicher entwickelt und am Ausführungsgang, wo sie sich bei den Häutungen des Thieres ebenfalls mithäutet, chitinisirt. Sie münden hier lokalisiert und vereinigt auf einer Stelle (Siebplatte Grabers); so bei Ocyale, Dolomedes, Drassus, Amaurobius, Micrommata, wo etwa 20 solcher Drüsen vorhanden sind, die auf einer lang elliptischen Platte ausmünden; bei Tetragnatha ist die Platte rundlich und zählt 7—8 Oeffnungen. Die Stelle, an der sich diese Platte befindet, ist dicht neben und etwas oberhalb der Mundspalte.

Bei manchen Arten (genauer untersucht bei Amaurobius und Micrommata) zeigen sich hinter und etwas ausserhalb der Speichelplatte Anhäufungen kurzer Borsten, die als Sinnesborsten zu deuten sind. An jede einzelne derselben tritt nämlich eine Nervenfaser heran, schwillt noch in beträchtlicher Entfernung von der Borste zu einer grofsen, eiförmigen Ganglienzelle an und heftet sich dann mit langem Faden, in dessen Innerem ein starrer Hohlcylinder differenzirt erscheint, an das Haar an. Wegen seiner Lage könnte man bei diesem Sinnesorgan am ehesten an ein Geschmacksorgan denken.

Neben diesen in engerem Zusammenhang mit dem Verdauungsapparat stehenden Organen sei noch ein Drüsenkörper behandelt, der von Wasmann fraglich für eine Speicheldrüse gehalten, von Blanchard als glandes stomacales bezeichnet und in der letzten Zeit von Ray Lankester eingehender studirt und Coxaldrüse genannt wurde. Letzterer Name empfiehlt sich, wie weiter unten gezeigt ist, aus einem Ray Lankester selbst noch nicht bekannten Grunde. — Bei Atypus erstreckt sich der in Rede stehende Drüsenkörper jederseits vom hinteren Ende des Cephalothorax bis zur Basis des ersten Beinpaares und liegt eingebettet in die seitliche Ausbuchtung des Entoskelets und zwar zwischen die beiden oberen Seitenflügel desselben, vorne und hinten spitz auslaufend. Sein hinteres Ende liegt gerade unterhalb des blinden Endes des in die Hüften des vierten Beinpaares hineinreichenden Magenblindsackes, diesem eng angeschmiegt und durch Bindegewebe mit ihm verbunden; eine Kommunikation der Lumina findet aber nicht statt. Umgeben ist der ganze Drüsenkörper von Längs- und Querfasern, die an der Aussenseite in der Gegend des 3., 2. und 1. Beinpaares kelchartig zusammentreten und sich an die Verbindungshaut zwischen Rückenhaut des Cephalothorax und Hüfte anheften, so eine Art von Aufhängeband bildend; der Drüsenkörper reicht in den er-

wähnten kelchförmigen Raum eine Strecke weit hinein. Die Drüse selbst ist schlauchförmig, mehrfach geknäuelt und gewunden, so dass in der breiteren mittleren Partie der Querschnitt 6—8 Lumina neben einander zeigt; gegen das Ende hin reduziren sich dieselben auf 1—2. Das Epithel der Drüse ist sehr eigenthümlich. Die Tunica propria erscheint nämlich zunächst mit einer konsistenteren zusammenhängenden Schicht von körnigem radiär gestreiftem Plasma ausgekleidet, an die sich nach innen eine an Flüssigkeit reichere und nicht so deutlich gestreifte, ebenfalls körnige Schicht anschliesst, der Kerne eingestreut sind. Von Zeit zu Zeit rücken die letzteren mehr nach dem Lumen zu und umgeben sich auch an der Innenseite mit reichlichem Protoplasma. Diese Kerne sind verhältnissmäſsig gross, elliptisch und besitzen ein kleines, glänzendes Kernkörperchen; der gegen das Drüsenlumen gewendete Theil des Zellplasmas ist an Flüssigkeit reich, an Granulationen dagegen sehr arm; gegen die blinden Enden der Drüse hin sind diese Gebilde dichter gedrängt, und es erscheint hier die Drüse mit einem regelmäſsigen Epithel von blasenförmig in das Lumen hineinragenden Zellen ausgekleidet. — Die Farbe der Drüse ist schwefel- bis dottergelb.

Bei den Tristicta ist dieselbe wenig entwickelt. Alle untersuchten Arten (Dolomedes, Ocyale, Drassus, Gnaphosa, Artanes, Coelotes) zeigten nur einen einfach verlaufenden, nicht geknäuelten Schlauch. Bei Gnaphosa enthielt die äussere, radiär gestreifte Plasmaschicht deutlich Kerne, während das Epithel der Drüse fast ganz regelmässig kleinzellig entwickelt war; in den meisten Fällen aber war die Drüse auf ein Minimum reduzirt.

Bei erwachsenen Exemplaren liess sich eine Mündung dieser Drüse nicht auffinden; dagegen ist eine solche bei ganz jungen vorhanden. Atypus, welche im Januar noch im Eiersack eingeschlossen ausgegraben waren, wiesen einen Ausführungsgang auf, der auf der Bauchseite, zwischen Brustplatte und der Hüfte des dritten Beinpaares ausmündet. Hier zeigte sich auch in der Umgebung der Drüse zellig-faseriges Bindegewebe entwickelt, das sowohl nach der Rückenhaut des Cephalothorax als auch nach der oberen Seite der Hüfte hin eine Art von Aufhängeband bildete; wahrscheinlich gehen aus diesem Gewebe die den Drüsenkörper später umkleidenden Fasern hervor. Das Epithel der Drüse ist bei diesen jungen Thieren ein regelmäſsiges Pflasterepithel. Darüber, in welchem Alter jener Ausführungsgang obliterirt, ob in noch früherem Alter auch an den Hüften der übrigen Beinpaare Ausführungsgänge vorhanden sind — Ausbuchtungen bildet die Drüse auch nach den übrigen Hüften hin — und wie sich die Tristicta in dieser Hinsicht verhalten, wurden keine Untersuchungen angestellt.

Ohne Zweifel hat man es hier mit einem embryonalen Organ

zu thuen, und zwar mit einem solchen, das, da es einfach sein Sekret nach aussen schafft, als Exkretionsorgan im weiteren Sinn des Wortes zu bezeichnen ist. Vielleicht deuten die sich auch an den übrigen Hüften wiederholenden Ausbuchtungen eine segmental wiederkehrende Mündungsstelle an, in welchem Falle die Deutung dieser Drüse als Homologon der Segmentalorgane näher gelegt wäre. Freilich ergab eine Prüfung auf Harnsäure u. s. w. ein negatives Resultat, dem aber bei der geringen Menge der untersuchten Substanz — der ganze Cephalothorax ist kaum 1 mm lang — nicht zu viel Gewicht beizulegen ist.

Ueber den Vorgang der Nahrungsaufnahme bei den Spinnen lässt sich kurz folgendes sagen. Wie früher gezeigt, nimmt die Spinne nur flüssige Nahrungsstoffe auf, indem sie mittels des Sekretes ihrer Drüsen die Muskeln u. s. w. ihrer Opfer auflöst. Für den Saugmechanismus ist in erster Linie der Saugmagen in Betracht zu ziehen, der auf die durch Capillarität und Muskelthätigkeit in die Mundhöhle aufgestiegene Flüssigkeit während seiner Erweiterung durch die Kontraktion der Seitenmuskeln als Saugpumpe wirkt. Beim Erschlaffen der Seitenmuskeln und der gleichzeitigen Kontraktion der Ringmuskeln, welche Vorgänge man sich von vorn nach hinten fortschreitend zu denken hat, wird der Inhalt des Saugmagens in den Darm gepresst, zunächst wohl in die Blindsäcke des Cephalothorax, hernach in die des Hinterleibes, die bis in ihre äussersten Enden damit angefüllt werden.

Obwohl hier nicht der Ort ist, des Breiteren auf die Systematik einzugehen, so sei doch auf einige Punkte aufmerksam gemacht. Die Zusammengehörigkeit der Tetrasticta wird auch durch die reichere Entfaltung der „Coxaldrüsen“ erwiesen, und da sie ein embryonales Organ und bei den Tristicta stärker rückgebildet sind als bei den Tetrasticta, so folgt hieraus der ursprüngliche Zustand, d. h. die niedrigere Stellung der letzteren im System. Es ist hiermit ähnlich wie mit den Geschlechtsorganen. Die in der Anlage unpaarigen Geschlechtsdrüsen werden bei den Tristicta durch fortschreitende Spaltung paarig, während bei den Tetrasticta der Vorgang der Spaltung früher stehen und dadurch die Ringform der Geschlechtsdrüsen erhalten bleibt.

Die Mundbildung der Pycnogoniden, welche von Hoek mit als ein Grund zur Trennung dieser Thiere von den Arachniden angesehen wurde, ist mit Leichtigkeit von den Spinnen herleitbar. Man braucht sich nur vorzustellen, dass die Unter- und Oberlippe des Spinnenmundes sich noch etwas verlängere und man hat den Pycnogonidenmund. — Die Aehnlichkeit der Poecilopoden mit den Arachniden ist unverkennbar und daher die Eintheilung der Arthropoden in Branchiaten und Tracheaten künstlich; mit Rücksicht auf Bau und Gliederung sind vielmehr die Krebse und Arachniden

einerseits und die Tausendfüfse und Insekten andererseits näher mit einander verwandt.

Herr Prof. Landois sprach sodann im Anschluss an einen von Herrn Apotheker Kobbé aus Crefeld vorgelegten Eingeweidewurm aus einem Hühnerei über die Eingeweidewürmer in Hühnern und Eiern.

Derselbe Vortragende reihte hieran nachstehende Mittheilung: In den letzten Jahren wurde der Streit über die Entstehung der Eierschalen bei Vogeleiern lebhaft geführt und stehen sich die Ansichten von Prof. Dr. H. Landois und v. Nathusius gegenüber. Letzterer behauptet, dass die Eischale ein Wachsthumsprodukt des Dotters sei, während Landois Eiweiss und Schale als von dem Eileiter gelieferte, also accessorische Gebilde betrachtet. Für letztere Ansicht sprechen nicht allein die Thatsachen, dass Eier in Eiern gefunden werden, dass es Eier ohne allen Dotter gibt, sondern auch die histologischen Einzelheiten von Schale und Eileiter. Sollte es sich ermöglichen lassen, dass fremde Körper, in den Eileiter gebracht, zu normalen Eiern heranwüchsen, so wäre die Hypothese zur vollendeten Thatsache erwiesen. Letzteres von Landois schon früher in Vorschlag gebrachte Experiment ist nun von Prof. Dr. Tarchanow in Petersburg ausgeführt. Er öffnete die Bauchhöhle eines Huhnes, legte den Eileiter frei, steckte durch einen Schlitz in denselben eine Bernsteinkugel, drückte dieselbe abwärts, unterband oben und unten, und erlangte am anderen Tage ein Hühnerei von gewöhnlichem Aussehen; statt des sonst vorhandenen Dotters enthielt es innerhalb Eiweis und Schale obige Bernsteinkugel. Landois ist damit beschäftigt, ähnliche Experimente in verschiedenster Abänderung zu wiederholen.

Herr Prof. Schaaffhausen aus Bonn legte die Zeichnung eines Menschenschädels aus dem Löss von Podbaba bei Prag vor, über den er bereits in der Februar-Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft gesprochen hat. Es ist jetzt der genaue Fundbericht von Herrn Prof. Fritsch in Prag veröffentlicht. Derselbe enthält drei Ansichten des Schädels, der am 30. November 1883 2 m tief im ungestörten Ziegellehm gefunden wurde, in derselben Schicht, in der zahlreiche diluviale Säugethierreste vom Mammuth, Rhinoceros, Rennthier und Pferd ihre Lagerstätte hatten. So sehr es auch den Anschein hat, dass dieser Schädel, der in der niederliegenden Stirn und dem vortretenden obern Augenhöhlenrande dem Neanderthaler gleicht, der ihn aber an Rohheit der Bildung weit übertrifft, gleichalterig mit dem Mammuth und den genannten Thieren ist, so ist doch die Untersuchung darüber noch nicht abgeschlossen.

Die Untersuchung eines Knochensplitters zeigte, dass derselbe den Knorpel noch in bedeutender Menge enthält, und es kommt darauf an, die diluvialen Thierreste in dieser Beziehung mit ihm zu vergleichen. Um den Grad der Depression des Stirnbeins zu messen, muss man das Schädelstück auf die ihm zukommende Horizontale stellen. Jedenfalls hat Fritsch das Stirnprofil zu viel gesenkt, der Stirnwinkel hat in seiner Zeichnung nur 25^0, während er 55 bis 60 beträgt. Eine künstliche Verdrückung des Schädels ist nicht wahrscheinlich, doch ist sie möglich. Man hat dieselbe an den Schädeln der Wilden von Mallicolo beobachtet. — Sodann berichtete er über seine Untersuchung der 42 Singhalesen in Düsseldorf, die Herr Hagenbeck aus Ceylon hat kommen lassen. Sie machen die Rundreise durch Deutschland. Die Kenntniss der indischen Volksstämme hat jetzt ein besonderes Interesse, weil die Frage nach der Herkunft der Indogermanen aufs neue lebhaft erörtert wird. Als die Sprachverwandtschaft erkannt war, liess man dieselben aus Asien in Europa einwandern, jetzt werden viele Gründe zusammengestellt, die deren europäischen Ursprung beweisen sollen. Man sagt, die Germanen sind Arier, aber sind blond und haben blaue Augen, sie sind deshalb eine nordische Rasse. Die Hindu sind aber auch Arier, es müssen also die Germanen in Asien dunkel geworden sein. Eben so gut können aber doch auch die dunkeln Inder bei langem Aufenthalt in gemässigten Himmelsstrichen blond geworden sein. Pösche lässt die Arier in den Rokytno-Sümpfen zwischen Niemen und Dniepr, Penka in Skandinavien entstanden sein. Sie mussten aber aus einer dunkeln Rasse hervorgehen, denn kein wildes Volk ist blond mit blauen Augen. Nur die Cultur hat die edlen Menschentypen hervorgebracht; sie müssen da entstanden sein, wo wir die Denkmale der ältesten Kultur finden, also nicht am Dniepr und in Skandinavien, sondern in Aegypten und in Indien. Die Farbe hat das Klima verändert. Ceylon wird vorzugsweise von drei Rassen bewohnt, den Singhalesen, die schon im 6. Jahrhundert v. Chr. hier eingewandert waren, den Tamilen und den Weddahs. Die letzteren sind Reste der Urbevölkerung, wie es auch Virchow in seiner Schrift über dieselben dargestellt hat. Die Singhalesen sind aber, wie auch Virchow annimmt, für ein Mischvolk von Indern und Weddahs zu halten. Die älteren Schriftsteller überliefern uns merkwürdige Zustände von Rohheit der letzteren. Die wenigen Bilder und Schädel derselben, die wir besitzen, lassen eine Verwandtschaft mit den Australiern und Battas auf Sumatra erkennen. Auch in mehreren der von Hagenbeck ausgestellten Singhalesen ist dies rohe Element noch nachweisbar in den schmalen und hohen Schädeln, in den dicken vortretenden Lippen, in der breiten Nase und den Gesichtsfalten, in der vorspringenden Ferse und abstehenden grossen Zehe, dem langen Ringfinger und kleinen Daumen, sowie der Behaa-

rung des Körpers. Die schönsten unter diesen Leuten, deren Gesichtsbildung europäisch ist, sind reine Hindus aus Madras. Auffallend ist die Kleinheit der Weiber. Die mittlere Grösse von drei Frauen ist nur 1 m 394, die von 28 Männern 1 m 602. Die Beziehungen dieser Stämme zu einander und die der Inder zu den Malayen und Mongolen und Germanen werden aus ihrer Verwirrung nicht gelöst werden können, wenn man nicht eine Wandelbarkeit des Rassentypus zugeben will, sondern den Menschen einen Dauertypus nennt. Diese Ansicht ist eine durchaus willkürliche, der alle Thatsachen widersprechen. Die Natur kennt keine starren Formen, das Menschengeschlecht ist in fortdauernder Entwicklung begriffen.

Herr Wirkl. Geh. Rath v. Dechen sprach endlich über den Siegfriedbrunnen bei Obermendig und den Birresborner Mineralbrunnen in der Eifel, worauf um 12 Uhr der Schluss der Sitzung und somit der Generalversammlung stattfand.

Hierauf versammelte man sich in den unteren Räumen des Casinos bei einem soliden warmen Frühstück, wobei der Vereinspräsident Gelegenheit nahm, nochmals den Dank des Vereins gegen die Stadt Mülheim, das Localcomité und den Herrn Bürgermeister für die erwiesene Gastfreundschaft auszusprechen. Unter den Klängen der Musik zog man dann zum Bahnhof in Broich, um sich von dort durch den Zug nach Kettwig bringen zu lassen. Einige zogen vor, bereits „vor der Brücke“ auszusteigen und das malerisch gelegene Schloss Landsberg zu besichtigen, um erst später in Kettwig im Jägerhof mit den übrigen Mitgliedern den gemeinsamen Kaffee einzunehmen. Eine Erdbeerbowle hielt einen grossen Theil der Festgenossen noch längere Zeit versammelt, während die übrigen Herren gegen 5 Uhr aufbrachen, um nach verschiedenen Richtungen ihrer Heimat zuzueilen, mit lebhaftem Dank gegen die Stadt Mülheim erfüllt und um angenehme Erinnerungen an belehrende und genussreiche Tage bereichert.

Herr Professor Schlüter bemerkt nachträglich über die ausgelegten Petrefakten (s. oben S. 51) folgendes:

1. *Astylospongia Gothlandica* sp. n.

Von birnförmiger Gestalt, 55 mm hoch bei 33 mm Durchmesser, ohne Ansatzfläche. Seitlich von dem leicht abgestutzten Scheitel strahlen über diesen wie über die Seiten starke und schwache, un-

regelmässige, sich verzweigende Furchen abwärts. Der ganze Körper ist verkieselt. Nachdem derselbe durchschnitten, erkennt man schon mit der Lupe auf glänzender Durchschnittsfläche die helleren, durch die etwas dunklere Kieselmasse durchscheinenden Nadeln des Skelets. Es sind kleine, leicht gebaute Sechsstrahler mit nicht durchbrochenen Kreuzungsknoten, deren einzelne Arme sich unmittelbar mit denen des Nachbarn verbinden und hierdurch gewöhnlich dreieckige Maschen bilden.

Der innere Bau ist also ganz derselbe, wie bei der allbekannten *Astylospongia praemorsa* (*Siphonia praemorsa Gldf.*)[1])

Bei Anwendung von Salzsäure zeigt sich ein leichtes Aufbrausen und man bemerkt, dass sich die Säure durch feine Oeffnungen (die Endigungen der Nadeln) in das Innere hineinarbeitet. Es wird hierdurch die Vermuthung nahe gelegt, es bestünden die im Innern der Kieselmasse liegenden Nadeln aus Kalk.

Wie alle Arten der Gattung, so gehört auch vorliegende dem Silur[2]) an. Sie fand sich am Strande der aus Silur gebildeten Insel Gotland. Original im Museum der Universität zu Bonn.

2. *Zaphrentis incurva* sp. n.

Hornförmig gebogene Einzelkorallen von c. 30 mm Höhe und 20 mm Kelchdurchmesser und c. 10 mm Tiefe desselben. Aussenseite fast glatt mit einigen undeutlichen Querrunzeln. Die Zahl der Septen wechselt an den vorliegenden Stücken zwischen 27 und 32; sie laufen kräftig von der Aussenwand aus, sich langsam verdünnend, ohne Krümmung zum Centrum und lassen bisweilen eine fiederstellige Gruppirung erkennen. Hin und wieder bemerkt man Spuren schwacher Septen 2. Ordnung. Die deutliche Septalfurche liegt an der eingebogenen Seite der Koralle.

Von den beiden schon früher bekannten Arten der Gattung aus dem Eifelkalk zeigt *Zaphrentis Michelini M. E.* und *H.* keine Verwandtschaft mit der vorliegenden, soweit die Beschreibung und Abbildung erkennen lässt.

Bei der zweiten Art, bei *Zaphrentis Nöggerathi M. E.* und *H.* (Polyp. palaeoz. pag. 338), die an Grösse der unseren nahe kommt, welche einige 40 Septen besitzt, beziehen sich die Begründer auf Goldfuss tab. 17, fig. 2a und fig. 2d des *Cyathophyllum ceratitis Gldf.* Leider haben sich noch nicht mit Sicherheit die Original-

---

1) Das Gerüst zeichnet Zittel (N. Jahrb. etc. 1877, pag. 353, tab. 2, fig. 1) und die Copie von F. Römer in der Leth. palaeozoica, 1880, pag. 308 etwas plumper als an den vorliegenden Stücken.

2) Die Leth. palaeoz. kennt 11 Arten, darunter eine zweifelhafte. Diesen fügte als 12. G. J. Hinde im Catalogue of the Fossil Sponges, London 1883, pag. 92, tab. 23, fig. 1 noch eine fragliche Astyl. Römeri aus dem Silur N.-Amerikas bei.

stücke dieser undeutlichen Bilder ermitteln lassen, doch genügt die Angabe: „fossete septale très-peu marquée, située du côté de la *grande* courbure, um die Verschiedenheit von *Zaphr. incurva* darzuthun.

Vollständige Exemplare von *Zaphrentis incurva* liegen nicht vor. Ist der Rand der Kelchgrube stärker zerbrochen. so erinnern die Stücke an *Zaphrentis Cliffordana* (M. E. und H. l. c. pag. 329, tab. III, fig. 5) mit 32—36 Septen und *Zaphr. centralis* (ibid. p. 328, fig. 6) mit 40 Septen. Beide sollen aus dem Kohlenkalke Nordamerika's stammen, scheinen jedoch den Nordamerikanern selbst unbekannt zu sein, da auch J. A. Miller in seinen „American Palaeozoic fossils: a Catalogue of the Genera and Species" dieselben nicht aufführt, so dass man an eine Verwechselung der Fundorte denken möchte; jedooh gibt Quenstedt, Corall. pag. 495 von *Zaphr. Cliffordana* an, dass sie in Menge in Louisville vorkomme.

Das eine der Eifeler Exemplare zeigt eine wenig tiefere Kelchgrube mit ein wenig debordirenden Septen, lässt jedoch keinen Bruch der Wand der Kelchgrube erkennen, so dass es dem *Zaphr. Cliffordana* nahe kommt, und noch mehr, durch die schräg gestellte Kelchgrube mit dem (26 Septen führenden) *Zaphr. Guillieri Charl. Barrois* (Rech. terr. arc. des Asturie et de la Galice. Lille 1882, pag. 197, tab. VII, fig. 3) des spanischen unteren Mittel-Devon's übereinstimmt. — Es wird dieses Eifeler Stück den letztgenannten Namen führen müssen, sobald der Verdacht beseitigt ist, es könne die Gestalt seiner Kelchgrube durch Verwitterung oder Abrollung entstanden sein.

Fundort: Mittel-Devon der Eifel, besonders bei Gerolstein. Originale in meiner Sammlung.

3. *Aulacophyllum Looghiense* sp. n.

Kleine hornförmige, leicht gekrümmte Einzelkorallen von c. 18 mm Höhe und 10—12 mm Durchmesser des leicht ovalen, scharfrandigen mässig tiefer geneigten Kelches. Die bis zum Centrum oder darüber hinausreichende Furche correspondirt mit der convexen Seite des Hornes. Sie entsteht dadurch, dass das Hauptseptum und das jederseits zunächst liegende Septum fast ganz oder völlig in der Kelchgrube zurücktreten. Jederseits der Furche stellen sich 6 Septen erster Ordnung schräg zu dieser. In den Gegenquadranten ist die Stellung der Septen ebenfalls weniger radial als fiederstellig. Die Zahl der Septen 1. Ordnung beträgt hier ebenfalls 6 (oder in einem Falle 5) in jedem Quadranten. Die Septen laufen so weit gegen das Innere, als es der Raum gestattet; zum Theil vereinen sich dieselben. Die Fiederstellung der Septen zeigt sich an den angewitterten Stücken sehr deutlich auch auf der Aussenseite. Das Hauptseptum wird hier auf seiner ganzen Länge jederseits von einem parallelen Septum begleitet und erst an diese lehnen sich die übrigen Septen jedes Hauptquadranten. Mit diesen Septen

erster Ordnung alterniren Septen zweiter Ordnung (zu denen die beiden genannten parallelen Septen gehören), welche deutlich oder undeutlich oder gar nicht in der Kelchgrube hervortreten, aber stets auf der angewitterten Aussenseite und im Querschnitt sichtbar sind. Die ursprüngliche Beschaffenheit der Aussenseite konnte bisher noch nicht mit Sicherheit beobachtet werden. Betreffend die innere Struktur, so konnten bisher weder Böden noch Blasengewebe nachgewiesen worden. Ein der Länge nach geöffnetes Exemplar zeigte nur strukturloses Sclerenchym (Stereoplasma).

Vorkommen. Mittel-Devon der Eifel bei Gerolstein und Loogh; letzteres in der Caiqua-Schicht.

4. *Aulacophyllum amplum* sp. n.

Niedrig kegelförmig, wenig gekrümmt; Höhe 10 mm; Durchmesser des Kelches (bei abgebrochenem Rande) 16 mm resp. 15 mm, Kelchgrube flach. Die Furche nimmt die Stelle des Hauptseptums ein; jederseits derselben fiederstellig 9 Septen; Gegenseptum anscheinend stärker als die übrigen; auch hier jederseits 9 Septen. Ob auch Septen zweiter Ordnung vorhanden sind, war noch nicht sicher zu ermitteln. — An den Stellen, wo die rauhe Aussenwand abgewittert, bemerkt man Querfurchen (Blasen) zwischen den Septen. — Original in meiner Sammlung.

Vorkommen. Eifelkalk bei Gerolstein.

5. *Aulacophyllum praeruptum* sp. n.

Kleine kegelförmige, kaum gekrümmte Einzelkoralle, unten von rundem, höher von ovalem Querschnitt, mit flacher, sehr steiler (fast senkrechter) Kelchgrube, und sehr excentrisch liegender organischer Axe. Jederseits der an Stelle des Hauptseptums liegenden Furche 9 (oder 10) fiederstellige Septen, welche auf der ausgedehnten steilen Fläche der Kelchgrube liegen. In den Gegenquadranten etwa dieselbe Zahl von Septen, deren mittlere kräftiger. Diese liegen auf der verschwindend kleinen horizontalen Fläche der Kelchgrube.

Angeblich aus dem Mittel-Devon der Eifel. Original im Museum der Universität zu Bonn.

6. *Metriophyllum gracile* sp. n.

Kleine Einzelkorallen von hornförmiger Gestalt, leicht gebogen. Höhe 4 mm bis 10 mm; Kelchdurchmesser 3 mm bis 4,5 mm. Aussenseite deutlich längsgerippt und hin und wieder eine Querrunzel zeigend. Die Zahl der Septen ist gering, etwa 16—20 (die vorliegenden Präparate gestatten kein genaueres Zählen). Sie sind gerade und zufolge zweier Querschnitte ungleich. In der sehr tiefen, steil sich einsenkenden Kelchgrube, welche manchmal mehr als die halbe Höhe des Polypiten einnimmt, erscheinen sie nur als schmale Leisten, während sie weiter abwärts in der Achse zusammenstossen und sich nicht sowohl mit einer selbständigen Colu-

mella vereinen, als vielmehr eine (etwas schwammige) Pseudocolumella zu bilden scheinen.

Ein Achsenschnitt zeigt zwischen Columella und Aussenwand fast horizontale, ziemlich entferntstehende, rechts und links correspondirende Linien, d. i. die Durchschnitte der Böden-ähnlichen Blasen zwischen den Septen.

Metriophyllum Bouchardi M. E. und *H.* (Polyp. foss. terr. paläoz. p. 318, tab. 7, fig. 1, 2) aus dem Ober-Devon von Ferques bei Boulogne ist doppelt bis dreimal so hoch und dick, fast völlig gerade, besitzt eine nur wenig eingesenkte Kelchgrube und (22 bis 24) gegen das Centrum hin leicht gekrümmte Septen.

Die zweite von M. E. und H. aufgestellte Art der Gattung, *Metriophyllum Battersbyi* (Brit. foss. cor. pag. 222, tab. 49, fig. 4) von Torquay, nur durch den Querschnitt eines Exemplares (von 25 mm D. 45 Septen 1. Ordnung zeigend) bekannt, ist seiner generischen Stellung nach zweifelhaft.

Eine dritte Art ist jüngst aus dem unteren Mittel-Devon Spaniens durch Charles Barrois (Recher. terr. anc. des Asturies et de la Galicie, Lille 1882, pag. 196, tab. 7, fig. 2) beschrieben. Sie kommt an Grösse dem *Metr. Bouch.* ziemlich gleich, ist aber völlig gerade und besonders durch den eigenthümlichen Bau der Interseptalblasen von dieser und der vorliegenden Art verschieden. Die 18 Septen sind ungleich und nicht gebogen, der Kelch nicht tief.

Metriophyllum gracile ist die kleinste Art der Gattung und zugleich die kleinste Rugose-Coralle im Mittel-Devon der Eifel. Fundort: Gerolstein. — Originale in meiner Sammlung.

7. *Cyathophyllum torquatum* sp. n.

Ziemlich grosse, plumpe Einzelkorallen, hornförmig gekrümmt, 75 bis 100 mm und mehr hoch, bei einem grössten Durchmesser von 30 bis 48 mm. Aussenseite mit Querrunzeln und den Septen entsprechenden Längsstreifen. Kelchrand an 2 Exemplaren breit abgeflacht, an 1 Exemplare allmählich abfallend (an den übrigen nicht erhalten). Septen sehr zahlreich, 77 bis 87, an einzelnen Exemplaren abwechselnd etwas stärker und etwas schwächer.

Zunächst verwandt mit *Cyath. obtortum M. E.* und *H.* (Brit. foss. cor., pag. 225, tab. 49, fig. 7) aus dem oberen Mittel-Devon von Torquay, das schlanker, bei 60 mm Höhe nur 2,5 mm Kelchdurchmesser zeigt und nur 64 bis 68 Septen besitzt.

Aehnliche stark gedrehte Septen besitzt ausserdem nach *M. E.* und *H. Cyath. Römeri*, dessen Gehäuse jedoch nur etwa die halbe Höhe erreicht.

Das Verhältniss zu ähnlichen *Actinocystis*-Arten wird noch näher zu prüfen sein.

Vorkommen. Nicht selten im tiefsten Mittel-Devon der Eifel, z. B. bei Lissingen. — Originale in meiner Sammlung.

8. *Ostrea pes-avis* sp. n.

Schale kräftig, mehr oder minder ausgesprochen dreiseitig, bis etwa 30 mm lang und breit, gefaltet, mit langem Schlossrand; diesem genähert ein grosser nach hinten gelegener Muskeleindruck.

Von dem Wirbel der festgewachsenen tiefen linken Klappe zieht sich eine kräftige Falte schräg zum Unterrande, diesen etwa halbirend und vorschiebend wie eine Vogelzehe. Der Vorderrand der Klappe ist bis zu dieser Falte gerundet und zugleich von etwa 6 Falten besetzt, welche sich entweder fiederstellig an die Hauptfalte anlehnen, oder (besonders wenn die Ansatzfläche der Klappe mehr nach vorn gelegen und gross) zum Theil, oder sämmtlich jener parallel dem Wirbel zu oder vielmehr davon ausstrahlen. Hinter der Hauptfalte, an welcher sich bisweilen noch eine Sekundärfalte anlegt, tritt der Unterrand plötzlich zurück und eine rinnenartige Einsenkung der Klappe zieht bis in die Wirbelgegend. Es schnürt sich auf diese Weise ein hinterer Flügel ab, der ebenfalls noch 3 oder 4 radiale Falten führt. Im Innern liegt auf diesem Flügel der Muskeleindruck. Die Nebenfalten der Oberseite markiren sich an der Innenfläche meist nur wenig; sie gehören vorwiegend der Dicke der Schalmasse an.

Die flache rechte Klappe wird durch die vorgeschobene und aufgerichtete, mit den Hauptfalten der linken Klappe correspondirende Partie des Unterrandes etwas concav. Diese rechte Klappe pflegt nur in der Nähe des Vorderrandes kurze Falten zu führen. Der Rand selbst ist hier stark sägeförmig ausgezackt, der Hinterrand wenig, beides entsprechend der Faltenbildung der grossen Klappe.

Eine verwandte Form ist mir nicht bekannt.

Fundort: Tourtia von Essen; in dieser nicht selten und eine leitende Form derselben. — Originale in meiner Sammlung.

9. *Ostrea retracta* sp. n.

Man kann die Muschel — es liegen nur rechte Klappen vor — mit einer sehr niedrigen *Ostrea carinata* vergleichen, deren ganze Schale unter dem grossen Muskeleindrucke knieförmig nach rückwärts gebogen ist und deren hintere Seite, besonders die Partie hinter dem Muskeleindrucke mit fingerförmigen Fortsätzen, den Verlängerungen der Rippen versehen ist.

Durch die beiden genannten Umstände ist der Habitus dieser Auster ein so eigenthümlicher, dass sie sich dadurch leicht von allen bekannten Arten der reichen Gattung absondert.

Fundort: Tourtia von Essen. Originale in meiner Sammlung.

Bericht über die Herbstversammlung des Vereins am 5. Oktober 1884 in Bonn.

Zur diesjährigen Herbstversammlung hatten sich die Theilnehmer, zumeist aus Bonn und der näheren Umgebung, Sonntag den 5. Oktober im Vereinsgebäude eingefunden. Kurz nach 11 Uhr wurde die Sitzung durch den Vereinspräsidenten, Dr. H. von Dechen eröffnet, der einige von ihm der Vereinsbibliothek überwiesene neue Werke, darunter auch den 2. Bd. der Erläuterungen zur geologischen Karte u. s. w. von H. von Dechen zur Ansicht mittheilte; ferner legte derselbe die gelungenen Photographieen fossiler Baumstämme aus der Kohlenformation des Piesberges bei Osnabrück vor und eine Sammlung von Petrefekten aus dem Oberdevon von Büdesheim und Oos, die Apotheker Winter in Gerolstein eingesandt hatte. Hierauf gab er das Wort an Herrn Professor E. Strasburger zu seinem Vortrag

Ueber Befruchtung. Er berichtete zunächst über seine neuen an Phanerogamen angestellten Untersuchungen und verwerthete dieselben zu einer Theorie der Befruchtung. Er suchte nachzuweisen, dass der Vorgang der Befruchtung auf der Vereinigung zweier Zellkerne beruhe, und dass aus dem väterlichen Organismus ausschliesslich nur ein Zellkern in das Ei eingeführt werde. Die Zellkerne müssen daher, seiner Meinung nach, die Träger der erblichen Eigenschaften sein. Der aus den beiden copulirten Zellkernen hervorgegangene Keimkern regt die Entwicklungsvorgänge im Cytoplasma des Eies an und diese schreiten unter dem bestimmenden Einflusse folgender Kerngenerationen in bestimmten Bahnen fort.

Herr Oberförster Melsheimer aus Linz machte folgende Mittheilung über Meteorgallerte.

In der Herbstversammlung 1882 hatte ich die Ehre, an hiesiger Stelle über die sogenannte Meteorgallerte zu sprechen, von der

ich schon seit dem Jahre 1855 überzeugt war, dass sie nichts anderes sei, als Froschgallerte. Ob dieselbe aber vom männlichen oder vom weiblichen Frosche herrühre, vermochte ich nicht festzustellen, weil ich bei allen, während so vieler Winter untersuchten Frosch-Individuen beider Geschlechter keine Spur der Gallerte vorfinden konnte. Die im Innern einiger Frosch-Männchen gefundene, schleimige Flüssigkeit, von der sie aufgebläht erschienen, rührte wahrscheinlich von einem krankhaften Zustande derselben her. In den früheren Jahren hatte ich nun meine Untersuchungen über das Vorkommen der Gallerte bei Fröschen immer erst Ende Januar angestellt. Deshalb beschloss ich im vorigen Jahre etwas früher damit zu beginnen. Am 15. Januar kam ich nach Erledigung von Dienstgeschäften gegen Abend nach Neustadt a. d. Wied. Während des ganzen Tages hatte ich auf Wiesen die Gallerte vielfach liegen gesehen. Des Abends wurden in einem Wassergraben am Pfarrhause 20 Frösche der *Rana temporaria L.* gefangen, darunter befanden sich acht weibliche. Aber auch diesmal konnte ich weder bei den Männchen noch bei den Weibchen etwas von der Gallerte wahrnehmen, so dass ich auf den Gedanken kam, dieselbe könne am Ende doch noch eine Algenwucherung sein, welche sich aber dann auf Rückständen vom Frosche entwickeln müsse. Nachdem ich den Weibchen die Eierstöcke mit den Eileitern entnommen hatte, versuchte ich aus den letztern etwas Flüssigkeit auf eine feuchte Rasenstelle auszupressen, um demnächst festzustellen, ob dadurch vielleicht die Grundlage für eine Algenwucherung gegeben werde. Da sich aber aus den Eileitern nichts auspressen liess, wurden von denselben einige zerkleinert, andere ganz auf den Rasen gelegt und die Stellen, wo dies geschehen, mit eingesteckten kleinen Pfählen bezeichnet. Herr Förster Hesselbein, welcher mir beim Fangen der Frösche schon behülflich war, wurde ersucht, die Eileiter zu beobachten und falls eine Veränderung damit vorgehe, mir davon Mittheilung zu machen. Die nun folgende Nacht regnete es und schon am nächsten Morgen wurde ich in der Frühe von Hesselbein geweckt, welcher mir versicherte, die ausgelegten Eileiter seien bereits zu faustdicken Gallertklumpen, gerade so, wie wir sie auf den Wiesen gefunden, aufgequollen. Nachdem ich mich an Ort und Stelle von der Richtigkeit dieser Mittheilung überzeugt hatte, war für mich endlich das Räthsel über die Entstehung der Gallerte gelöst, nachdem ich 29 Jahre lang dessen Lösung vergebens angestrebt hatte. Später liess ich zu Hause noch einige Eileiter in Gläsern durch Aufgiessen von Wasser aufquellen, sowohl frische, als auch solche, welche auf dem Ofen getrocknet waren. Von diesen Gläsern befinden sich 2 mit den Gallerten hier zur Ansicht ausgestellt; ein drittes Glas enthält einen getrockneten Eileiter, an dem das Ovarium von Milben zerstört worden ist und ein viertes, welches einen weiblichen Frosch, den ich am 15. September vorigen

Jahres fing, mit dem Ovarium und den in gewässertem Alkohol etwas gequollenen Eileitern zeigt. Nun hätte ich zum Schluss in dieser Sache nur noch eine Aufklärung zu geben. Vor einigen Jahren sandte ich nämlich Proben dieser Gallerte an die Herren Professor Dr. Landois in Münster — Westfalen und Professor Dr. Schmitz hier in Bonn, damit sie dieselben auf Algen untersuchen sollten. Ersterer erkannte dieselbe als Algengallerte, letzterer als algenfrei und thierischen Ursprungs. So merkwürdig mir dies auch damals vorgekommen ist, hatten doch beide Herren gewissermassen recht. Um mir darüber Aufklärung zu verschaffen, legte ich eine Gallerte, welche aus einem der von Neustadt zuletzt mitgebrachten Eileiter aufgequollen war, auf die Bleiche hinter meinem Hause. Die Gallerte zeigte zu dieser Zeit unter dem Mikroskope betrachtet, eine homogene Masse. Aber schon nach einigen Tagen zeigten sich an der Oberfläche schwarze Flecken und mit dem Mikroskope liessen sich deutlich Algen wahrnehmen, während die innere Masse der Gallerte noch frei davon war. Nach weiteren 14 Tagen jedoch war die ganze Gallerte von Algen durchdrungen und in jedem Theile derselben, den ich mit dem Mikroskope untersuchte, sah ich das Umherwandern von schwärmenden Zellen sowie perlschnurartige Gebilde, die den Nostocalgen sehr ähnlich sehen. Die Gallerte, welche ich vordem den Herren Professoren Dr. Landois und Dr. Schmitz übersandt hatte, enthielt somit an der Oberfläche die Algen, welche Herr Dr. Landois darin wahrnahm, wo hingegen die dem Herrn Dr. Schmitz gesandte, mehr aus dem Innern entnommene Gallerte, frei davon war. Den beiden Herrn habe ich von meiner neuesten Entdeckung hierüber bereits Mittheilung gemacht. Die Sache wäre demnach so aufzufassen:

Entweder lassen der Iltis oder die Wasserratte, welche ich ebenfalls der Froschräuberei sehr verdächtig fand und vielleicht auch noch andere Thiere beim Verspeisen der weiblichen Frösche während des Winters die Eileiter liegen, oder sie speien dieselben nachher als unverdaulich aus. Diese Eileiter quellen dann durch Einwirkung von Feuchtigkeit zu den Gallertklumpen auf, welche vom Volke bisher für Sternschnuppen gehalten wurden. Später wird diese Gallerte von Algen befallen, welche, sich vermehrend, die ganze Masse durchdringen, bis diese endlich wässerig wird und an ihrer Lagerstelle verschwindet.

Von demselben wurden weiter vorgelegt und besprochen:

1. Als seltene, bis jetzt wahrscheinlich in der Rheinprovinz noch nicht aufgefundene Pflanzen: *Anthemis ruthenica* M. B. von ihm am Rheinufer bei Linz im Monate Juni dieses Jahres an einer Stelle massenhaft, *Sisymbrium Columnae* L. daselbst in einigen Pflanzen, sowie eine *Cuscuta*, die er für *racemosa* Mart. (*var. suaveolens* Pfr.) hält. Die Beschreibung, welche Garcke hiervon giebt, stimmt damit

vollkommen überein; nämlich: „Stengel ästig, Blüthen gebüschelt, weiss, gestielt; Röhre der Blumenkrone glockig, durch zusammenneigende, geschlitzte Schuppen geschlossen.“ Er fand die Pflanze im August dieses Jahres an der Ahrmündung und von da rheinaufwärts an vielen Stellen auf Weiden schmarotzend so zahlreich vor, dass sie den Weidenpflanzungen daselbst gefährlich zu werden scheint.

2. Einen Fichtenhexenbesen vom Kaisersberge bei Linz, welcher in seiner Zweig- und Knospenbildung einem Korallenstocke ähnlich sieht. Hinsichtlich der Entstehung der Hexenbesen verwies Redner auf seinen desfallsigen Vortrag vom Jahre 1878, welcher im Vereinskorrespondenzblatte desselben Jahres S. 98—100 zu lesen ist.

3. Ein Exemplar seiner im Verlage von Louis Heuser in Neuwied und Leipzig erschienenen mittelrheinischen Flora, welches er als Geschenk für die Vereinsbibliothek bestimmt hat.

Demnächst verlas derselbe folgende briefliche Mittheilung des Gymnasial-Lehrers Geisenheyner in Kreuznach, welcher verhindert war, der Vereinssitzung beizuwohnen.

1. In Bezug auf *Aspidium aculeatum* Sw., von welcher Pflanze Sie im vorigen Jahre sprachen, teile ich mit, dass ich die echte Pflanze am 8. September dieses Jahres im Idarwald gefunden habe. Sie stimmt durchaus überein mit den schönen Exemplaren, die ich vom verstorbenen Becker erhalten habe. Leider war ich so schlecht mit Papier etc. versehen, auch das Wetter dermassen ungünstig, dass ich nicht weiter gesucht, sondern mich nur begnügt habe, den Standort zu constatiren und ein leider schlechtes Exemplar für mein Herbar mitzunehmen. Dass Wirtgen der Standort entgangen ist, begreife ich um so weniger, als ich weiss, dass er wiederholt in Kempfeld gewesen ist und von dort aus seine Excursionen gemacht hat. Und meine Pflanze steht gross und breit an der Chaussee.

2. *Setaria ambigua* Guss., bisher noch nicht in der Rheinprovinz aufgefunden, steht in und bei Kreuznach häufig in Gärten, meist mit *Set. verticillata*, in dem meinen ohne dasselbe. (Siehe deutsche bot. Monatschr.).

3. *Poa alpina.* In Koch's Synopsis wird die Pflanze als „im Sponheimischen an der Mosel“ wachsend angegeben, Wirtgen dagegen führt sie nur ausserhalb der Grenzen bei Gaualgesheim und Ingelheim an. Die vorliegende Pflanze ist von mir in Menge auf einem Grauwackenfelsen im Goldloch gefunden worden, d. i. das letzte linke Querthal der Nahe. Wenn der Moselstandort zu streichen wäre — und wenn die Pflanze dort noch vorkäme, hätte sie Wirtgen sicherlich gefunden und angeführt — so ist ihr Vorkommen in der Rheinprovinz durch meinen Fund doch bestätigt.

4. Im August dieses Jahres habe ich hier sowohl als auch in Münster am Stein eine *Pastinaca*, und zwar reichlich, aufgefunden, die ich für *P. opaca* halten muss. Doch ist es mir nicht ganz klar,

ob es nicht *urens* sein könnte, denn die Merkmale passen auf beide Pflanzen nach den mir zugänglichen Beschreibungen. Bevor ich nicht ein Originalexemplar von *P. urens* gesehen habe, wage ich nicht, mich zu entscheiden. Die Pflanze wächst hier sowohl wie in Münster in der Nähe von Salzquellen und unterscheidet sich sehr wesentlich von *sativa*. Uebergänge habe ich bis jetzt nicht aufgefunden.

5. Auf einer lichten Waldstelle bei Fürfeld habe ich im August vorigen Jahres *Linaria striata* in grosser Menge gefunden. Nach meiner Meinung ist hier an eine Einschleppung und Verwilderung durchaus nicht zu denken und dürfte deshalb die Pflanze, obgleich jenseits der Grenze, wohl noch zur Flora der Rheinprovinz zu zählen sein.

6. *Teucrium Scordium*. Bis jetzt waren meines Wissens nur 3 Standorte in der Provinz bekannt. Wirtgen giebt Bonn und Saarbrücken, Förster Münstereifel an. Seit 1881 habe ich es hier bei Kreuznach in einem Grenzgraben nach Hessen zu in Menge aufgefunden.

7. *Najas major* bei Bingerbrück in den stagnierenden Teilen des Rheines innerhalb der Krippen. Wirtgen giebt die Pflanze nur von der Mosel an.

8. *Laserpitium prutenicum* in einem Walde, dem Spreitel, bei Kreuznach vereinzelt, aber nicht selten.

9. Ein prächtiges Exemplar von *Rosa graveolens*. Leider wird es zum Herbst immer arg verschnitten, um als Weinbergsschutz verwendet zu werden.

Von verwildert oder sporadisch auftretenden Pflanzen nenne ich:

Artemisia annua. Einige verwilderte Exemplare fand vor Jahren Herr Kolbe zu Bingerbrück. Diese hat er in seinen Garten gesetzt, wodurch sich dort die Pflanze vollständig eingebürgert hat.

Silene dichotoma ebendaher.

Scrophularia canina wächst seit Jahren an den Krippen bei Bingerbrück.

Bei Oberstein an der Burg findet sich eine Stelle, die ehemals eine Gartenanlage war, was sich noch deutlich erkennen lässt. Hier fand ich vor Jahren in grosser Menge durchaus verwildert *Crucianella stylosa* und in ihrer Gesellschaft *Armeria elongata*. Diese Pflanze ist hier ebenso unzweifelhaft verwildert wie *Crucianella* und die Angabe des Herrn Meyerholz von einem natürlichen Standort hier, die auch in Garckes Flora übergegangen ist, beruht entschieden auf einem Irrthum.

Trifolium resupinatum, ein paar Jahre lang häufig in der Nähe des Ateliers der Bildhauer Gebr. Cauer; im letzten Sommer von mir nicht wieder gefunden. Die betreffenden Pflanzen sind bis auf *Silene dichotoma*, welche Herr Geisenheyner nicht mitgesandt hat, hier zur Ansicht vorgelegt.

Professor Hertwig aus Bonn sprach über eine neue *Protozoe*, welche er im Seewasser bei Sorrent aufgefunden und der er den Namen Erythropsis agilis gegeben hat. Das Thier ist mit blossem Auge als ein Punkt eben noch erkennbar und schnellt sich mit grosser Lebhaftigkeit auf weite Strecken durch das Wasser. Die Fortbewegung wird durch einen Muskelfaden bewirkt, welcher ähnlich dem Stielmuskel einer Vorticelle am hintern Ende des Körpers entspringt. Der Körper selbst ist rundlich und nach dem vordern Ende etwas verjüngt; auf einer Seite, welche man als die ventrale bezeichnen kann, findet sich eine von vorn nach hinten ziehende Furche. Ueber das vordere Ende der Furche legt sich ein dachartiger Fortsatz, welcher an die Wimperscheibe der Vorticellen erinnert, nur mit dem Unterschiede, dass er keine Cilien trägt. Dafür verläuft längs den Rändern des Vorsprungs ein in Spiralwindungen gelegter Faden, welcher möglicherweise kontraktil ist. Auf der rechten Seite der ventralen Furche erhebt sich ein Höcker, auf dessen Spitze ein hakenartiger Fortsatz sitzt, auf der linken Seite liegt ein Pigmentfleck, welcher offenbar den Zweck hat, das Thier für Lichtempfindung zu befähigen, somit ein sehr primitives Auge. Er besteht aus einer bräunlichen stark glänzenden Masse, welche die Gestalt einer Kuchenschüssel besitzt, und einem linsenförmigen Körper, welcher zur Hälfte im Pigment eingelassen ist, eine koncentrische Schichtung aufweist und bei Behandlung mit Osmiumsäure zum grössten Theil sich löst. Das Protoplasma des Körpers enthält zahlreiche bräunliche Pigmentkörnchen und einen grossen wurstförmigen Kern. Auf seiner Oberfläche ist es von einer Cuticula überzogen, welche sich auch auf der Stielmuskel fortzusetzen scheint. Ueber die systematische Stellung der Erythropsis lässt sich nichts Bestimmtes aussagen, da sie sich keiner Classe der Protozoen einfügen lässt. Das Thier gehört zu den abirrenden, isolirt stehenden Formen, von denen wir in der Neuzeit eine grössere Zahl kennen gelernt haben.

Dr. Gurlt legte die bisher erschienenen Blätter der grossen geologischen Karte von Norwegen im Massstabe von 1:100 000 vor. Dieselben sind das Ergebniss einer 30jährigen angestrengten Thätigkeit der norwegischen geologischen Landesanstalt, an deren Spitze der um die Geologie Nord-Europas hochverdiente Professor Th. Kjerulf in Christiania steht. Nachdem die Ergebnisse der Landesuntersuchung in den ersten 25 Jahren in dem Werke Kjerulfs: Udsigt over det sydelige Norges Geologi, mit einem Atlas und einer Uebersichtskarte in 1:1 000 000 im Jahre 1879 zusammengefasst waren, welches Werk vom Vortragenden in deutscher Bearbeitung unter dem Titel: Die Geologie des südlichen und mittlern Norwegen, Bonn 1880, Max Cohen u. Sohn, herausgegeben worden ist, erschienen

die Sektionen der grossen Karte ohne Unterbrechung seit 1879 in vortrefflicher Ausführung in Farbendruck. Von den bisher herausgegebenen 17 Blättern erläutern fünf die Gegend des Christiania-Fjordes mit seinem interessanten Silur-Becken, zwei die Gegend des mittlern Mjösen-Sees, zwei die Umgegend von Bergen und acht das Gebiet des Drontheimer Fjords von seiner Mündung, durch das Kirchspiel Meraker, bis zur schwedischen Landesgrenze. Diese Aufzählung zeigt, dass man mit den bevölkertsten Theilen des Landes die auch geologisch bisher am genauesten untersucht sind, den Anfang gemacht hat, und von ihnen aus werden sich allmählich die grossen Lücken, welche meist die Hochgebirge und Hochplateaux enthalten, zu schliessen haben. Die ganze Arbeit ist aber ein Riesenwerk, dessen Vollendung noch sehr viele Jahre in Anspruch nehmen wird.

Geheimer Bergrath Heusler besprach die von früher her bereits bekannten, aber neuerdings bedeutender gewordenen und zu industriellen Zwecken verwendeten Kohlensäure-Exhalationen bei Burgbrohl und Hönningen am Rhein, indem er die Verwendung der aus der gasförmigen Kohlensäure unter einem hohen Drucke komprimirter flüssiger Kohlensäure zur Bierpression, zu Feuerlösch-Apparaten und zur Herstellung dichter Metallgüsse u. s. w. erläuterte. Die seit einer längeren Reihe von Jahren bei Burgbrohl aus einer Mofette bewirkte Kohlensäuregewinnung zur Bleiweissfabrikation ist im vorigen Jahre durch die Herstellung eines 53 m tiefen, in den Coblenzschichten des Devon niedergestossenen 15 cm weiten Bohrloches ansehnlich verstärkt worden. Bei dem Anbohren der mit Wasser vermischten Kohlensäure entwickelte sich in einem grossen Strahl ein Sprudel von mehr als 13 m Höhe und seit Jahresfrist hat die Ergiebigkeit des mit einem Aufsauge-Apparat versehenen Bohrloches nicht nachgelassen. Das ausströmende Wasserquantum beträgt 430 Liter oder beinahe $^1/_2$ cbm in der Minute; die entströmende frei Kohlensäure in Gasform hat noch nicht gemessen werden können, doch lässt sich das Quantum nach dem Consum, wenn auch nur annähernd, schätzen, indem bei einer gleich grossen Verwendung für die Bleiweissfabrikation und für die Herstellung von flüssiger Kohlensäure durch Compression vermittelst einer Compressionspumpe mit einem bis zu 72 Atmosphären steigenden Drucke sowie unter der wohl zulässigen Annahme, dass mindestens das Vierfache gegen das comprimirte Quantum an Kohlensäure unbenutzt entströmt, der Ausfluss von gasförmiger Kohlensäure 1500 Liter oder $1^1/_2$ cbm in der Minute, und in 24 Stunden 2 160 000 Liter oder 2160 cbm beträgt, was 3 Liter oder 3 kg flüssiger Kohlensäure in der Minute, und 4320 kg oder Liter an flüssiger Kohlensäure in 24 Stunden entsprechen würde. Hiervon werden bis jetzt

640 kg täglich zur Bierpression (nach dem System Raydt-Kunheim) abgesetzt, während der gleiche Theil in Gasform zur Bleiweissfabrikation verwendet wird und der noch übrige Theil verdunstet. In Hönningen, wo man die vorhandenen am Gebirgsgehänge des Rheinthales gleichfalls aus den Coblenzschichten des Devons hervortretende Kohlensäure-Exhalation auch durch ein Bohrloch mit einer angeblichen Tiefe von etwa 12 m weiter untersucht und bei stärkerer Entströmung als früher dann gefasst hat, ist die trockene Kohlensäure-Entwicklung bei der geringen Bohrlochtiefe bis jetzt nicht so bedeutend als in Burgbrohl und dürfte nach Schätzung nur einen kleinen Bruchtheil der dort aufgeschlossenen Kohlensäure ausmachen. Die Art der Verwendung der durch eine Rohrleitung von 1 km Länge in die Compressionsanstalt am Bahnhofe in Hönningen geführten Kohlensäure und deren Transport in comprimirter Form, ohne den flüssigen Zustand zu erreichen, in eigens dazu konstruirten Eisenbahnwagen nach dem Viktoria-Sauerbrunnen zu Oberlahnstein, ist bereits in einer Juli-Nummer der Köln. Zeitung beschrieben worden. Die beiden Kohlensäure-Exhalationen mit ihren in der Umgebung auftretenden Erscheinungen deuten auf eine Schichtenzone des Devons, welche, von der rechten auf die linke Rheinseite fortsetzend, durch zahlreiche Spaltenbildung der einer grossen Tiefe entströmenden Kohlensäure den Austritt gestattet und welche in ihrer weitern Erstreckung in den Verzweigungen des Brohlthales und in der Umgebung des Laacher Sees durch das Auftreten zahlreicher kohlensaurer Quellen gekennzeichnet wird. — Derselbe Vortragende legte sodann eine Probe des neuerdings auf elektrolytischem Wege im grossen dargestellten Magnesium-Metalles in Barrenform und gleichzeitig in Form einer kleinen Kugel, wie es durch den elektrischen Strom ausgefällt wird, vor und erläuterte, abgesehen von der Verwendung zu Magnesiumlicht, dessen technische Anwendung für die Metallurgie des Kupfers und Nickels.

Professor Schaaffhausen aus Bonn legte einen menschlichen Schädel vor, der allem Anschein nach der Zeit des Mammuth und Rhinoceros angehört. Er ist im diluvialen Lehm beim Dorfe Jemnick in Böhmen, unweit Winaric, zwischen Klodno und Schlon gefunden und von Prof. A. Fritsch aus Prag hierher gesandt. Er gehört derselben Rasse an, wie der kürzlich vom Redner beschriebene und unter ganz ähnlichen Verhältnissen aufgefundene Schädel von Podbaba bei Prag und ist mit Rhinocerosknochen an der Basis der diluvialen Ablagerung gefunden worden. Er hat mit demselben den vorspringenden Brauenwulst, die Länge und schräge Richtung des Stirnbeins, Schädelhöhe und -Breite sowie Grösse und Richtung der Zitzenfortsätze gemeinsam. Er ist mit einem Index von 76,2 mesocephal. Die Oberkieferlänge von 87 mm deutet auf eine Körpergrösse von 6 Fuss.

Er zeigt in einer Reihe von Merkmalen eine niedere Bildung, doch ist sein Prognathismus geringer als der der rohesten Negerstämme und seine Schädelnähte sind besser entwickelt, auch die Basis der Nasenöffnung. Mit den Zeichen der Rohheit steht die Grösse des Schädelvolums, wie es scheint, im Widerspruch. Seine Capacität ist 1575 ccm, während nach Welcker das Mittel aus 30 normalen Männerschädeln 1450 ccm beträgt. Auch die Höhlenschädel von Cromagnon sind wegen ihrer Grösse aufgefallen, die von Steeten an der Lahn sind ihnen ähnlich. Broca wollte dies dadurch erklären, dass der Mensch der ältesten Vorzeit den Kampf um's Dasein nur mit Aufwendung hoher Geisteskräfte habe bestehen können. Diese Erklärung ist sicherlich falsch. Es kann sich bei ihm nur um die Erhaltung seiner körperlichen Existenz gehandelt haben, die zunächst eine grosse Körperkraft und scharfe Sinne voraussetzt, diese haben aber, wie wir an den Thieren sehen, auf die Grösse des Gehirns gar keinen Einfluss. Es ist die Gedankenarbeit des Culturmenschen, welche das Gehirn und also auch den Schädel grösser macht. Wenn sich grosse Schädel aber auch bei einer gewöhnlichen oder gar geringen geistigen Befähigung finden, so erkennen wir daraus, dass auch noch andere Ursachen als die Intelligenz das Schädelvolum vergrössern können. Die Patagonier haben besonders grosse Schädel und merkwürdiger Weise ist das auch eine Eigenschaft der heutigen Böhmen, deren Vorfahren der besprochene Schädel angehört. Auch die Körpergrösse hat einen Einfluss auf die Grösse des Schädels, doch genügt er nicht, um so auffallende Schädelvolumina zu erklären. Der Zustand der Erhaltung des Schädels ist der Annahme seines hohen Alters entsprechend. Doch wird erst die mikroskopische und chemische Untersuchung seines Knochengewebes und des der zugleich gefundenen quaternären Thiere den Beweis des gleichen Alters beider liefern. In den Verhandlungen unseres Vereins wird eine Beschreibung beider Schädel veröffentlicht werden (S. 364).

Professor v. Lasaulx aus Bonn machte Mittheilung von dem Auftreten von Granit unter den quarzitischen Schichten des Cambriums im hohen Venn; s. Verhandlungen S. 418.

Dr. Brandis aus Bonn machte einige Mittheilungen über die Waldvegetation des äusseren nordwestlichen Himalaya. In diesem Theile des Gebirges ist die Schneelinie bei 4800 m und die obere Waldesgrenze bei 4000 m. Bis zu dieser Höhe kann man drei Hauptzonen unterscheiden. In der untersten Zone, welche die Waldungen am Fusse des Gebirges, an den Vorbergen und in den Thälern bis zu einer Höhe von 900 m begreift, herrschen die Bäume des tropischen Indiens, und der wichtigste unter ihnen ist hier der

Sálbaum (*Shorea robusta*), der fast reine Bestände von grosser Ausdehnung vom Bias-Flusse bis nach Assam bildet. Diese Wälder am Fusse und in den Vorbergen des Himalaya haben seit uralter Zeit die grosse und dichtbevölkerte Ebene des nördlichen Indiens mit Holz, Bambus und andern Forstprodukten versehen, und wenn man bedenkt, dass diese Ebene seit mehr als 2000 Jahren der Sitz einer hohen Kultur gewesen sind und viele Gegenden in früherer Zeit dichter bevölkert waren als sie es jetzt sind, so ist es bemerkenswerth, dass in der Abwesenheit jeder geregelten Forstwirthschaft diese Wälder nicht längst verschwunden sind. Als vor etwa 25 Jahren der Anfang einer regelmässigen Forstwirthschaft hier gemacht wurde, waren sie allerdings in einem traurigen Zustande. Aber schon in dieser kurzen Zeit ist die Wirkung des strengen Schutzes und einer geregelten Behandlung auf den Zustand dieser Waldungen eine sehr günstige gewesen. An der oberen Grenze der unteren und durch die ganze mittlere Zone bis zu einer Meereshöhe von 2100 m sind ausgedehnte Waldungen von *Pinus longifolia*, einer dreinadeligen Kiefer. Die prachtvolle Kletterrose des Himalaya bedeckt häufig diese Kiefer mit den weichen Festons ihrer grossen weissen und wohlriechenden Blüthen. Der Perückenstrauch, der auch im südlichen Europa häufig ist (*Rhus Cotinus*), bildet Unterholz. Sonst sind die Bäume und Sträucher der mittleren Zone sehr verschieden von denen in den Wäldern Europas. Der Charakter der oberen oder Hochgebirgs-Zone, die bei 2100 m beginnt, ist ein anderer. Die Arten der Bäume sind zahlreich und der Charakter des Waldes mannigfaltiger als in Europa, aber die meisten Gattungen sind die, mit denen wir in diesem Welttheile vertraut sind. Am meisten erinnern die ausgedehnten Bestände der Himalaya-Fichte und Weisstanne an die Waldungen in den Gebirgen Europas, und in der Region dieser Bäume finden sich auch Ahorne, Ulmen, Hainbuchen und Eschen, die Traubenkirsche, die Walnuss und die Rosskastanie. Die Eibe (*Taxus baccata*) wächst im dichten Schatten des Fichten- und Tannenwaldes hier wie in Europa, und der Buchsbaum bildet kleine Bestände in feuchten Thälern. Die Berberize (*Berberis vulgaris*), die bei uns in der Ebene vorkommt, wächst im nordwestlichen Himalaya in der Region der Tanne und Fichte von 2500 bis 3500 m über dem Meere. Der Epheu (*Hedera helix*) bedeckt die Stämme und klettert über Mauern und Steine in dieser Zone des Himalaya wie in unseren Wäldern. Im Waldesschatten blüht *Aconitum Lycoctonum* und *Actaea spicata*, auf lichten Stellen stehen Massen unseres Akelei (*Aquilegia vulgaris*) und auf waldlosen Abhängen prangt im Frühjahr ein Teppich von Anemonen und Primeln. Von den Nadelhölzern des Himalaya-Gebirges ist die Ceder (*Cedrus Deodara*) die wichtigste. Selbst in dem heissen Klima der Ebene ist das Holz dauerhaft und wird deshalb zu Bauten sehr gesucht. Auf die Erhaltung und Aus-

dehnung der Cederwälder hat deshalb die Forstverwaltung in diesem Theile des Gebirges ihr Hauptaugenmerk gerichtet. In Gesellschaft mit der Ceder so wie der Fichte und Tanne finden sich mehrere Eichenarten, alle mit immergrünen Blättern und im Habitus mehr an die immergrüne Eiche (*Quercus Ilex*) des südlichen Europas erinnernd. In dieser Region fehlt es übrigens nicht an Bäumen und Sträuchern, die an die Tropengegenden Indiens mahnen. Bäume, die zu den tropischen Familien der *Sabiaceae* und *Meliaceae* gehören, steigen bis in die Hochgebirgszone hinauf, und eine Bambusart (*Thamnocalamus spathiflorus*) wächst häufig als Unterholz unter Eichen und Tannen und bildet auch bisweilen reine Bestände von beträchtlicher Ausdehnung. Im ganzen aber kann man sagen, dass die Waldvegetation der oberen Zone von 2100 m bis zur Waldesgrenze trotz einiger Anklänge an die tropische Flora Indiens und an die von Japan und China eine sehr nahe Verwandtschaft mit der Waldflora des westlichen Asiens und Europas zeigt.

Herr G. Seligmann aus Coblenz hatte zur Besichtigung ausgelegt:

Anatas aus dem Binnenthal, dessen Krystalle eine interessante Zone z. Th. neuer achtseitiger Pyramiden erkennen lassen und sowohl dem flachpyramidalen als dem prismatischen Typus angehören. Weitere Stufen zeigten ein Fortwachsen dunkelbrauner Anataskrystalle durch hellgefärbte Substanz und ferner das Zusammenvorkommen von Anatas und Rutil.

Pseudomorphosen aus dem Binnenthal in der Form rostbrauner Krystalle, von welchen Professor Groth vermuthet, dass sie auf ein bis jetzt nicht beobachtetes, aber von der Theorie gefordertes, im regulären System krystallisirendes Arseneisen zurückzuführen seien. Die neuerdings gefundenen Krystalle lassen noch einen Kern des ursprünglichen Minerals erkennen, so dass nunmehr durch eine Analyse Aufklärung zu erhalten ist.

Ein neues Vorkommen eines in ziemlich grossen Krystallen sich findenden Brandisit-ähnlichen Glimmers vom blauen See auf der steinichten Alp zwischen Binn und Berisal.

Eine Stufe mit Krystallen von Diopsid, Granat, Chlorit und braunem Vesuvian von der langen Fluh, oberhalb der Gletscheralp bei Fen (Saasthal), die die grosse Aehnlichkeit dieses Vorkommens mit dem von der Mussa-Alp in Piemont zeigt.

Aeusserst kleine, aber sehr glänzende Magnetkies-Kryställchen, die es gestatteten, durch Messungen das hexogonale System für dieses Mineral festzustellen. Dieselben bekleiden die Drusenwände bei dem bekannten Analcim. Vorkommen der Cyclopen-Inseln, nebst Phillipsit, Comptonit, Granat, Aragonit und dem bis jetzt in vulkanischen Gesteinen noch nicht angetroffenen Molybdänglanz.

Prof. Bertkau machte zunächst auf eine Sammlung fossiler Hölzer aus dem Steinkohlengebirge bei Witten aufmerksam, wobei er die Seltenheit eines derartigen Vorkommens in dem eigentlichen Steinkohlengebirge hervorhob. Die vorliegende Sammlung war von Herrn Wedekind in Crengeldanz dem Verein überwiesen worden. Herr Wedekind hatte zugleich eine grössere Anzahl von Dünnschliffen aus diesen Fossilien angefertigt, welche in überraschender Deutlichkeit noch die feinere Struktur dieser Hölzer erkennen lassen; mehrere dieser Dünnschliffe wurden von demselben unter dem Mikroskop demonstrirt. Sodann sprach Prof. Bertkau über den gegenwärtigen Stand der Reblausfrage in unserer Provinz. Nachdem der erste im August 1881 an der Landskrone entdeckte umfangreiche Heerd vernichtet war, wurden in den darauffolgenden Jahren die benachbarten Weinberge untersucht. Während die Untersuchung des Jahres 1882 nicht zur Auffindung des Insekts geführt hatte, wurden 1883 sieben inficirte Stellen auf der linken Ahrseite zwischen Landskrone und Lohrsdorf und etwas über Lohrsdorf in der Richtung nach Bodendorf hinaus und auf dem rechten Ahrufer im Ehlinger Berg aufgefunden, 1884 gar 14, von denen einige wider Erwarten umfangreich waren. Von diesen lagen aber 11—12 innerhalb des Gebietes, auf dem schon im vorhergehenden Jahre die sieben Heerde nachgewiesen waren. Nr. 21 im Heppinger Berg und Nr. 22 bei Westum gingen über diese Grenze hinaus, wobei aber ausgesprochen werden muss, dass der Heppinger Berg und die Weinberge bei Westum in diesem Jahre zum ersten Male einer genauern Untersuchung unterworfen werden konnten. Während nun aber die mit der Bekämpfung der Reblaus im Ahrthale betraute Commission immer darin eine Gewähr für das Gelingen ihrer Aufgabe sah, dass das Insekt vom Rhein ferngehalten war, kam plötzlich die beunruhigende Kunde, dass auch bei Linz ein Reblausheerd entdeckt sei, und weitere Nachforschungen ergaben, dass hier ein grosses Areal ergriffen und zum Theil schon zerstört war, ja, dass in Linz mit grosser Wahrscheinlichkeit auch der Mutterheerd für die erste Infektion an der Landskrone zu suchen sei. Vor mehr als 20 Jahren hatte der frühere Gesandte in Washington, Herr v. Gerold, bewurzelte amerikanische Reben in seinen Weinberg am Ockenfels pflanzen lassen und damit ohne Zweifel auch die Reblaus eingeführt; seit mehr als 20 Jahren haust also auch schon die Reblaus bei Linz und hat sich, wenn auch nicht in ununterbrochener Ausdehnung, über die Weinberge zwischen Linz und dem Casbacher Thal verbreitet; oberhalb Linz ist sie bis jetzt noch nicht aufgefunden. Mit diesem Auftreten bei Linz ist das Gebiet, das einer jährlich sich wiederholenden genauen Kontrolle unterworfen werden muss, erheblich vergrössert worden. Es wird aber dadurch noch ein anderer Gedanke nahe gelegt. Wenn es möglich war, dass hier schon grössere Zer-

störungen angerichtet sind, ohne dass von den mit der Aufsicht der Weinberge betrauten Lokalkommissionen Anzeige gemacht worden ist, so hat sich in diesem Falle in noch höherm Grade als an der Landskrone die Unzulänglichkeit der bisherigen Organisation herausgestellt, die einen wirksamen und in gewisser Beziehung den bedeutendsten Theil der Ueberwachungsmassregeln den Lokalkommissionen anvertraute.

Hierauf schloss der Vorsitzende, nachdem bereits 3 Uhr vorüber war, die Versammlung mit dem Ausdruck des Dankes für die den Vorträgen geschenkte Aufmerksamkeit und der Hoffnung, einer recht zahlreichen Betheiligung bei der nächsten Generalversammlung in Osnabrück. — Die meisten der Theilnehmer fanden sich dann wieder bei dem gemeinsamen Mittagessen im „Goldenen Stern“ zusammen und blieben hier in angenehmer Unterhaltung bis nach Einbruch der Dunkelheit vereint.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1884 erhielt.

a. Im Tausch.

Von der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes in Altenburg: Mittheilungen aus dem Osterlande (N. F.) 2. Bd. Catalog der Bibliothek.

Von dem Naturhistorischen Verein in Augsburg: 27. Bericht.

Von dem Naturforschenden Verein in Bamberg: Dreizehnter Bericht. Festschrift zur Halbsäcularfeier der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg 1884.

Von dem Gewerbeverein in Bamberg: Wochenschrift, 32. Jahrgang. Naturwissenschaftliche Beilage, 23. Jahrg. (1883) No. 1—12.

Von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Sitzungsberichte 1883. XXXVIII—LIII. Sitzungsber. 1884. I—XVII; XVIII—XXXIX.

Von der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift XXXV. Bd., 4. Heft. XXXVI. Bd., 1. u. 2. Heft.

Von dem Botanischen Verein für die Provinz Brandenburg in Berlin: Verhandlungen, 24. Jahrg.

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: Zeitschrift, XXVIII. 1. 2.

Von der Deutschen Entomologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift, XXVIII. Bd., 1. u. 2. Heft.

Von der Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin: Sitzungsberichte, Jahrg. 1883.

Von der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau: 61. Jahresbericht.

Von dem Verein für schlesische Insectenkunde in Breslau: Zeitschrift. Neue Folge. Neuntes Heft.

Von dem Naturforschenden Verein in Brünn: Verhandlungen, XXI. Bd., 1. u. 2. Heft.

Von der Mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen, 63. Jahrg.

Von dem Verein für Naturkunde in Cassel: 31. Bericht (18. April 1883—1884). Repertorium der landeskundlichen Literatur für Kassel. Bestimmung der erdmagnetischen Inklination von Kassel, von Dr. Ackermann. Statuten des Vereins für Naturkunde (revidiert am 19. April 1884).

Von der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Chemnitz: Neunter Bericht, zugleich Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der Gesellschaft.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften (N. F.) 6. Bd., 1. Heft.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt (4. F.) IV. Heft.

Von der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Halle a. S.: Leopoldina, Heft XX. No. 1—24. Nova Acta. T. 45. 46.

Von dem Naturhistorischen Verein Isis in Dresden: Sitzungsberichte und Abhandlungen 1883, Juli—December. 1884, Januar—Juni.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Elberfeld: Jahresberichte, 6. Heft.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Emden: 28. Jahresbericht.

Von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.: Bericht 1882—1883. Abhandlungen, XIII. Bd., 3. u. 4. Heft.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Freiburg im Breisgau: Berichte, Bd. VIII., Heft II.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz: Neues Lausitzisches Magazin. 59. Bd., 2. Heft. 60. Bd., 1. Heft.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Görlitz: Abhandlungen, 18. Bd.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in Graz: Mittheilungen 1883 (XX.). Hauptrepertorium zu Heft I—XX. (1863—1884 incl.).

Von dem Verein der Aerzte in Steiermark in Graz: Mittheilungen, XX. Vereinsjahr, 1883.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen, 15. Jahrg.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift, LVI. Bd., Heft 6. LVII. Bd, Heft 1, 2, 3, 4, 5.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg-Altona: Abhandlungen, VIII. Bd., Heft 1, 2, 3,

Von der Wetterauischen Gesellschaft in Hanau: Katalog der Bibliothek; Hanau 1883.

Von dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Heidelberg: Neues Jahrbuch, 1884, I. Bd., 1., 2., 3. Heft. II. Bd., 1., 2., 3. Heft. III. Beilage-Bd. 1 (nachträglich: 1879 Heft 2, 8 u. 9).

Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg: Verhandlungen (N. F.) 3. Bd., 3. Heft.

Von dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt: Verhandlungen und Mittheilungen, XXXIV. Jahrg.

Von der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Zeitschrift. 17. Bd. (N. F. 10) 1., 2., 3. u. 4. Heft. 18. Bd. (N. F. 11.) 1. Heft. Sitzungsberichte für das Jahr 1883.

Von dem Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg in Innsbruck: Zeitschrift (3. F.) 27. Heft, 28. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein in Kiel: Schriften, Bd. V, Heft 2.

Von dem Naturhistorischen Landesmuseum in Kärnthen in Klagenfurt: Jahrbuch, XVI. Heft. Bericht über die Wirksamkeit 1883. F. Seeland: Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt.

Von der K. physikalisch-öconomischen Gesellschaft in Königsberg: Schriften. 24. Jahrg. 1. u. 2. Abth.

Von der Bibliothek der Universität in Leipzig: Leipziger Dissertationen 1884. Wilh. Luther: Ueber die Bahn des Planeten Amalthea. Friedr. Engel: Zur Theorie der Berührungstransformationen. Oscar Herrmann: Geometrische Untersuchungen über den Verlauf der elliptischen Transcendenten im komplexen Gebiete. Erwin Papperitz: Ueber das Problem der kürzesten und weitesten Entfernung eines Punktes von einer Oberfläche II. Ordnung. Guido Weichold: Ueber symmetrische Riemann'sche Flächen und die Periodicitäts-moduln der zugehörigen Abel'schen Normalintegrale 1. Gattung. Joseph Drecker: Ueber die innere Ausdehnungsarbeit von Flüssigkeitsgemischen im Vergleich zu derjenigen ihrer Bestandtheile. Franz Hundeshagen: Zur Synthese des Lecithins. Ernst Mennel: Ueber Mekonsäure und einige Derivate derselben. Arthur Klepl: Ueber die Produkte der trockenen Destillation von

Paraoxybenzoesäure. J. E. Wagner: Ueber die Zähigkeit von Salzlösungen. Franz Hammerschmidt: Beiträge zur Kenntniss des Gyps- und Anhydritgesteines. Max Holleneg: Untersuchungen über den Rubellan. Gust. Klemm: Mikroskopische Untersuchungen über psammitische Gesteine. W. R. Nessig: Die jüngeren Eruptivgesteine des mittleren Elba. Georg Schulze: Die Serpentine von Erbendorf. Friedr. Kollbeck: Porphyrgesteine des südöstlichen China. Rich. Beck: Das Oligocän von Mittweida mit besonderer Berücksichtigung seiner Flora. Ed. Morgenroth: Die fossilen Pflanzenreste im Diluvium der Umgebung von Kamenz. Ed. Neubner: Beiträge zur Kenntniss der Calicieen. Hugo Carl Plaut: Das organisirte Kontagium der Schafpocken und die Mitigation desselben nach Toussaint's Manier. Osc. Herzog: Die Schafzucht in Ungarn, Ursachen ihres Verfalls und Mittel zu deren Hebung. Bruno Steglich: Ueber den Mechanismus des Pferdehufes. Ferd. Schliephake: Ueber pathologische Beckenformen beim Fötus. Bernh. Hoffmann: Die Thränenwege der Vögel und Reptilien. Heinr. Ritter v. Wielowiejski: Studien über die Lampyriden. Paulus Schiemenz: Ueber das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Biene. Otto Geise: Die Mundtheile der Rhynchoten. Herm. Friedrich: Die Geschlechtsverhältnisse der Onisciden. Volkmar Estel: Neue Versuche über den Zeitsinn.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg in Lüneburg: Jahreshefte, IX. (1883. 1884).

Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg: Sitzungsberichte, Jahrg. 1882. 1883.

Von der Kgl. bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungsberichte der math.-physik. Classe. 1883. Heft 3. 1884. Heft 1 u. 2. Abhandlungen. XIV. Bd., 3. Abth. XV. Bd., 1. Abth. L. Radlkofer: Ueber die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode. K. Haushofer: Franz v. Kobell. C. Kupffer: Gedächtnissrede auf Th. C. W. v. Bischoff.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg in Neubrandenburg: Archiv. 37. Jahrg.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein der Rheinpfalz Pollichia in Dürkheim a. d. H.: 40.—42. Jahresbericht.

Von dem Landwirthschaftlichen Verein in Neutitschein: Mittheilungen. XIX. No. 2—12.

Von dem Naturhistorischen Verein Lotos in Prag: Lotos (N. F.) V. Bd.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Regensburg: Correspondenzblatt. 37. Jahrg.

Von der Botanischen Gesellschaft in Regensburg: Flora (N. R.) 41. Jahrg. 1883.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin: Entomologische Zeitung. 1883.

Von dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg zu Stuttgart: Jahreshefte. 40. Jahrg.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte. 1. Abth. 86. Bd., 1.—5. H.; 87. Bd., 1.—5. H.; 88. Bd., 1.—5. H.; 89. Bd., 1.—5. H. 2. Abth. 86. Bd., 2—5. H.; 87. Bd., 1.—5. H.; 88. Bd., 1.—5. H.; 89. Bd., 1.—5. H. 3. Abth. 86. Bd., 3.—5. H.; 87. Bd., 1.—5. H.; 88. Bd., 1.—5. H.; 89. Bd., 12. H.

Von der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt in Wien: Jahrbuch. 1883 (XXXIII.) No. 4. 1884 (XXXIV) No. 1., 2., 3. Verhandlungen. 1883. No. 10—18. 1884. No. 4—8, 9—12.

Von dem Zoologisch-botanischen Verein in Wien: Verhandlungen. XXXIII. Bd. Aug. v. Pelzeln: Brasilische Säugethiere.

Von der K. K. Geographischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen. 26. Bd.

Von dem Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: Schriften. XXIV. Bd. (Jahrg. 1883/84).

Von dem Verein für Naturkunde in Nassau in Wiesbaden: Jahrbücher. Jahrg. 36.

Von der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg: Sitzungsberichte. Jahrg. 1883. 1884. Verhandlungen (N. F.) XVIII. Bd.

Von dem Naturwissenschaftlich-medizinischen Verein in Innsbruck: Bericht. XIII. Jahrg. 1882/83.

Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht. Sept. 1883 - Mai 1884.

Von der Physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen: Sitzungsberichte. 15. Heft.

Von dem Verein für Naturkunde in Zwickau: Jahresbericht 1883.

Von der Königl. Ungar. Geologischen Anstalt in Budapest: Jahresberichte für 1882 und 1883. Mittheilungen. VI. Bd., 7., 8., 9., 10. Heft. VII. Bd., 1. Heft. Földtani Közlöny. XIII. 7.—10. Füzet., 11.—12. Füzet. XIV. 1.—3. Füzet. 4.—8. Füzet. 9.—11. Füzet. Katalog der Bibliothek u. allg. Kartensammlung der K. Ung. geol. Anstalt.

Von dem Verein für Naturgeschichte in Oesterreich ob der Enns in Linz: Dreizehnter Jahresbericht.

Von der Redaction der Természetrajzi Füzetek in Budapest: Természetrajzi Füzetek. VII. Bd. (1883). VIII. Bd. (1884).

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Leipzig: Sitzungsberichte 1883.

Von dem Verein für Erdkunde in Halle a. d. Saale: Mittheilungen. 1883. 1884.

Von dem Ungarischen Karpathen-Verein in Kesmark: Jahrbuch. X. Jahrg. 3. u. 4. Heft. XI. Jahrg. 2., 3. u. 4. Heft.

Von der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen: 10. Jahresbericht.

Von dem Thüringischen Botanischen Verein Irmischia in Sondershausen: Irmischia. Korrespondenzblatt. IV. Jahrg., No. 1—11. Abhandlungen. III. Heft, S. 33—44.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel: Verhandlungen. 7. Theil, 2. Heft. Die Baseler Mathematiker Daniel Bernoulli u. Leonhard Euler.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen. No. 1040—1091.

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Neue Denkschriften, Bd. XXVIII., Abth. 3. Bd. XXIX., Abth. 1. Verhandlungen. 66. Jahresversammlung.

Von der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht über die Thätigkeit 1881/82. St. Gallen 1883.

Von der Société Vaudoise in Lausanne: Bulletin. No. 89. 90.

Von der Société Murithienne in Sion (Valais): Bulletin. XII. fasc.

Von der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft in Frauenfeld: Mittheilungen. 6. Heft.

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Verhandelingen 23. Deel. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Natuurk. (2) 18. Deel. Afd. Letterk. (2) 12. Deel. Jaarboek voor 1882. Processen-Verbaal. Natuurk. Mei 1882—April 1883. Naam- en Zaakregister. Afd. Letterkunde (2) Deel I—XII.

Von der Société royale de zoologie, Natura artis magistra in Amsterdam: Nederlandsche Tijdschrift voor de Dierkunde. Jaargang V. Afl. I. Bijdragen tot de Dierkunde. 10. Afl.

Von L'Institut royal grand-ducal de Luxembourg in Luxemburg: Publications. T. XIX.

Von der Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering von Nijverheid in Harlem: Tijdschrift (4. R.) Deel VIII. Afl. 1—12. Gedenkschrift bij tet $12^1/_2$ jahrig bestaan von het Koloniaal-Museum; Extra Nummer von het Tijdschr. 4. reeks, deel VIII.

Von der Société Hollandaise des sciences in Harlem: Archives Néerlandaises. T. XVIII. 2., 3., 4., 5. Livr. T. XIX. 1., 2., 3. Livr. C. E. Daniëls: Un cas de Leontiasis ossea. Haarlem 1883. Programma voor 1882. 1883.

Von den Archives du Musée Teyler in Harlem: Archives. Sér. II. 4. Partie. Vol. II. Première Partie.

Von der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging in 'SGravenhage: Tijdschrift. Supplement Deel I. Aflev. II. Catalogus der Bibliotheek. 3. Uitgave.

Von der Nederlandsche Entomologische Vereeniging in 'SGravenhage: Tijdschrift voor Entomologie. 26. Deel. 3. 4. Aflev. 27. Deel. 1. 2. Afl.

Von der Académie royale de médecine de Belgique in Bruxelles: Bulletin. T. XVIII. No. 1—12. Mémoires couronnés. Coll. in 8. T. VII. 4. Fasc.

Von der Société royale des sciences in Liége: Supplément au t. X.

Von der Société Entomologique de Belgique in Bruxelles: Annales. Tome XXVII.

Von L'Association des Ingénieurs in Liége: Annuaire (4. sér.) T. II. No. 4, 5 et 6. T. III. No. 1, 2 et 3, 7 à 10. Bulletin (N. S.) T. VII. No. 9 à 12. T. VIII. No. 1—12. Le Mouvement Industriel. T. I. No. 1, 2, 3, 4.

Von der Société Géologique de Belgigue in Liége: Annales. Tome IX. Catalogue des ouvrages de géologie, de minéralogie et de paléontologie dans les principales bibliothèques de Belgique.

Von der Société royale de Botanique de Belgique in Bruxelles: Bull. T. 22-me.

Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux: Mémoires (2. Sér.) Tome V. 3. Cahier. Observations pluviométriques et thermométriques; Note de M. Rayet.

Von der Académie des sciences, belles lettres et arts in Lyon: Mémoires. Classe des sciences. Vol. 26.

Von der Société d'Agriculture in Lyon: Annales (5. Sér.) T. V.

Von der Société géologique de France in Paris: Bulletin. (3. sér.) T. IX. No. 7. T. X. No. 7. T. XI. No. 7, 8. T. XII. No. 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Von der Société botanique de France in Paris: Bulletin. Tome 29; Tome 28 Compt. Rend. 6 bis. Tome 30: Compt. Rend. No. 1—4; Revue bibliographique A. D.

Von der Société des sciences de Nancy in Nancy: Bulletin. Sér. II. T. VI. Fasc. XV. XVI.

Von der Société géologique du Nord in Lille: Annales X. 1882—1883.

Von der École polytechnique in Paris: Journal. 53. Cahier.

Von dem R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere in Milano (Mailand): Memorie. Vol. XV. Fasc. 1, 2, 3. Rendiconti. Ser. II. Vol. XV. XVI.

Von dem R. Istituo Veneto di Science, Lettere ed Arti in Venezia: Atti. (S. VI) T. I. Disp. 4—10. T. II. Disp. 1, 2.

Von dem Reale Comitato geologico d'Italia in Rom: Bollettino. 1883. No. 11 e, 12. 1884. No. 1—10.

Von der Società Toscana di scienze naturali in Pisa: Atti. Memorie Vol. VI. fasc. 1. Processi Verbali Vol. IV. 11. novembre 1883. 13. gennaio 1884. 2. marzo; 4. maggio. 6. luglio, 14. decembre. Indice zu Vol. II, III.

Von der Societa Adriatica di scienze naturali in Triest: Bollettino. Vol. VIII.

Von der R. Accademia dei Lincei in Rom: Transunti. Vol. VIII. Fasc. 1—16.

Von der Zoologischen Station in Neapel (Stazione zoologica): Mittheilungen. V. Bd. 1., 2., 3. u. 4. Heft.

Von dem Museo Civico di Storia Naturale in Genua: Annali. Vol. XVIII, XIX, XX.

Von dem Museo Civico di Storia Naturale in Triest: Marchesetti: Di alcune antichità scoperte a Vermo. La Necropoli di Vermo. Atti d. Museo Civico di Storia Naturale. Vol. VII. Civico Museo Ferdinando Massimiliano in Trieste.

Von der Società entomologica Italiana in Firenze: Bullettino XIII, XIV, XV, XVI. 1 e 2; 3 e 4.

Von der Sociedade de Geographia in Lisboa: Boletim. (4a ser.) No. 4—9. La Question du Zaïre. Le Portugal et la traite de Noirs. 1883. Le Zaïre et les contrats de l'Association Internationale. Expedição scient. á Serra da Estrella em 1881. Medicino, Archeologia. Ethnographia I.

Von der Sociedade Broteriana in Coimbra: Boletim annual. II. 1883.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Sitzungsberichte. 6. Bd., 3. Heft. Archiv f. die Naturkunde Liv.-, Ehst- und Kurlands. 2. S. Bd. IX. Lief. 5.

Von der Universitätsbibliothek in Dorpat: Personal der Universität. 1883 Sem. II., 1884 Sem. I. Festrede zur Jahresfeier der Stiftung am 12. December 1883. Einladung zur Stiftungsfeier. Verzeichniss der Vorlesungen. 1883 Sem. II, 1884 Sem. I. Dr. E. Rosenberg: Untersuchungen über die Occipitalregion des Cranium und den proximalen Theil der Wirbelsäule einiger Selachier. Festschrift. Dissertationen: Raum, Joh.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Cysticercen. Friedländer, Jul.: Ueber die Ligatur der Carotis. Kügler, Ernst: Ueber die Starre des Säugethiermuskels. Feiertag, Herm.: Beobachtungen über die sog. Blutplättchen (Blutscheibchen). v. Götschel, Ed.: Vergleichende Analyse des Blutes gesunder und septisch infizirter Schafe mit besonderer Rücksichtnahme auf die Menge und Zusammensetzung der rothen Blutkörperchen. Groth, Otto: Ueber die Schicksale der farblosen Elemente im kreisenden Blute. Openchowski, Th.: Ein Beitrag zur Lehre von den Herznervenendigungen. Mendelssohn, M.: Untersuchungen über die Muskelzuckung bei Erkrankung des Nerven- und Muskel-Systems. Vosz, Friedr.: Die Verletzungen der Arteria mammaria interna. Wagner, Ad.: Ueber die Hernia properitonealis. Beklewski, Stan.: Ein Beitrag zur Laporotomie bei Darminvaginationen. Bolz, Hans: Beiträge zur Casuistik der Nephrektomie. Hoff, Alb.: Ueber Febris recurrens. Besser, L., Experimenteller Beitrag zur Kenntniss der Ruhe. v. Landesen, Osc.: Ueber die epileptogene Zone beim Menschen. Blumenthal, Hugo: Ein Fall von „spastischer“ amyotrophischer Bulbärparalyse complicirt mit amyotrophischer Lateralsklerose. Bielski, Stan.: Ueber reine Hallucinationen im Gebiete des Gesichtssinnes im Dunkelzimmer der Augenkranken. Sperrlingk, Alfr.: Ueber echte

Sitophobie. Klemptner, Isid., Ueber die Wirkung des destillirten Wassers und des Coffeins auf die Muskeln und über die Ursache der Muskelstarre. Edelberg, Max: Ueber den Eiweissgehalt des frischen Fleischsaftes. Schneider, Rich.: Ueber das Schicksal des Coffeins und Theobromins im Thierkörper nebst Nachweis des Morphins im Harn. Thal, Rich.: Erneute Untersuchungen über Zusammensetzung und Spaltungsprodukte des Ericolins u. s. w. Bergholz, Alex.: Ein Beitrag zur Kenntniss der Kinogerbsäure. Johannson, Ernst: Forensisch-chemische Untersuchungen über das Colocynthin und Elaterin. Lenardson, R.: Chemische Untersuchungen der rothen Manoca. Jacobowsky, Gotth.: Beiträge zur Kenntniss der Alcaloide des Acon. Lycoct. I. Lycaconitin. Hartge, Alex.: Beiträge zur Kenntniss der Chinidin- (Conchinin-) Resorption etc. Thielick, Pet.: Beiträge zum gerichtlich-chemischen Nachweise des Cinchonidin. v. Hirschhausen, L.: Beiträge zur forensischen Chemie der wichtigeren Berberidinalkaloide. v. Kügelgen, Arwed: Beiträge zur forensischen Chemie des Sanguinarins und Chelidonins. Kaspar, Ewald: Biostatik der Stadt Libau und ihrer Landgemeinde in d. J. 1834—1882. Oehrn, Erich: Biostatik dreier Landkirchspiele Livlands in d. J. 1834—1881. Siemiradzki, Jos.: Die geognostischen Verhältnisse der Insel Martinique. Wittram, Theod.: Allgemeine Jupiterstörungen des Encke'schen Cometen etc. Bergboten, Carl: Die bewaffnete Neutralität 1780—1783. v. Stern, Ernst: Catilina und die Parteikämpfe in Rom d. J. 66—63. Naguiewski, Darius: De Iuvenalis vita Observationes.

Von der Finnländischen medicinischen Gesellschaft in Helsingfors: Handlingar. 25. Bd., No. 5, 6. 26. Bd., No. 1, 2, 3.

Von der Société des sciences de Finlande in Helsingsfors: Acta Soc. Sci. Fennicae. T. XIII. Öfversigt of Finska Vet.-Soc. Förhandlingar XXV.

Von der Kaiserlichen naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin. 1883. No. 2, 3, 4. 1884. No. 1. B. E. Bachmetieff: Meteor. Beobachtungen 1883. 12. (Beil. zu Bull. LIX).

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg: Bulletin. T. XXIX. No. 1, 2, 3, 4. Nouveaux Mémoires. Tome XV. Livr. 1.

Von dem Comité géologique in St. Petersburg: Mémoires. Vol. I, No. 1, 2, 3. Iswistija geol. Komiteta 1883, No. 1—9. 1884, No. 1—7.

Von dem Naturforscher-Verein in Riga: Korrespondenzblatt. XXVI.

Von der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors: Meddelanden (1883) 9. 10.

Von der Société botanique de Copenhague in Kopenhagen: Botanisk Tidsskrift. T. XIV. Livr. I. II. Meddelelser No. 5 (August 1884).

Von den Kongl. Svenska Vetenskaps Akademien in Stockholm: Handlingar. Bd. 18. 19 (1—2). Bihang. Bd. 6 (1—2), 7 (1—2),

8 (1—2). Öfversigt 1881, 1882, 1883. Meteorolojiska Jukttagelser Bd. 20, 21. Lefnadsteckningar. Bd. 2.

Von der Entomologisk Tidskrift, herausg. auf Kosten der Entomologiska Föreningen von Dr. J. Spångberg in Stockholm: Entomologisk Tidskrift 1883. Häft 1—4. 1884. Häft 1 o. 2.

Von der Botanical Society in Edinburgh: Transactions and Proceedings. Vol. XV. Part. I.

Von der Linnean Society in London: Transactions (2. S.) Zoology. Vol. II. Pt. 9. Vol. III. Pt. 1. Botany. Vol. II. Pt. 6, 7. Journal. Zoology. Vol. XVII. No. 101, 102. Botany. Vol. XX. No. 130, 131. Vol. XXI. No. 132, 133. Proceedings. November 1882—June 1883. List of the Linnean Society. October 1883.

Von der Nature, a weekly illustrated Journal of Science in London: Nature. Vol. 29. No. 740—757. Vol. 30. No. 758—787. Vol. 31. No. 788—792.

Von der Litterary and Philosophical Society in Manchester: Memoirs (3. S.) Vol. VII. IX. Proceedings. Vol. XX. XXI. XXII.

Von der Royal Society of Edinburgh in Edinburgh. List of Members etc. 1883. Proceedings. 1881—82; 1882—83.

Von der Geological Society in Glasgow: Transactions Vol. VII. Part. I.

Von der Natural History Society of Glasgow in Glasgow: Proceedings. Vol. V. Part. 1, 2, (auf Reclamation): Vol. I. Part. 1, 2; II. Part. 1, 2; III. P. 1, 3; IV. P. 1, 2.

Vom King's College, Royal Microscopical Society in London: Journal. Vol. IV. Part. 1—6.

Von der American Academy of Arts and Sciences in Cambridge, Mass.: Proceedings. Vol. XVIII. XIX. Part. 1, 2.

Von der Boston Society of Natural History in Boston, Mass.: Proceedings. Vol. XXI. Part. IV; Vol. XXII. Part. I. Memoirs. Vol. III. No. VI, VII.

Von dem Museum of Comparative Zoology in Cambridge, Mass.: Bulletin. Vol. VII. No. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11. Bulletin. Vol. XI. No. 5, 6, 7, 8, 9, 10. Memoirs. Vol. IX, No. 3. Vol. X, No. 1, 3. Vol. VIII. No. 3. Vol. XII, XIII. Annual Report of the Curator of the Museum of Comp. Zoology for 1883—84.

Von der American Association for the advancement of Science in Cambridge: Proceedings. 31. Meeting, August 1882.

Von dem American Journal of Science and Arts in New-Haven: American Journal. Vol. XXVII. No. 157—162. Vol. XXVIII. No. 163—168.

Von der Academy of Sciences in New-York: Annals. Vol. II. No. 10—13. Vol. III. No. 1, 2. Transactions. Vol. II. No. 1—8.

Von der American Philosophical Society in Philadelphia: Proceedings. Vol. XX. No. 113. Vol. XXI. No. 114, 115.

Von der Akademy of Natural Sciences in Philadelphia: Proceedings.

1883. June—October, November and December. 1884. January—April, May—October.

Von dem Essex Institute in Salem, Mass.: Bulletin. Vol. 14. No. 1—12. Packet guide to Solem, Mass. Plummer Hall. — The North shore of Massachusetts Bay.

Von der Californian Academy of Natural Sciences in San Francisco, Cal.: Bulletin. No. 1 (February 1884).

Von der Geological and Natural History survey of Canada in Ottawa: Report of progress for 1880—81—82.

Von der Connecticut Academy of Sciences in New-Haven: Transactions. Vol. VI. Part. I.

Von dem Office U. S. Geological Survey in Washington: Second Annual Report, 1880—81. Washington 1882.

Von der Academy of Natural Sciences in Davenport, Jowa: Proccedings. Vol. III. Pt. 3.

Von dem Canadian Journal of Science, Literature and History in Toronto: Proceedings of the Canadian Institute. Vol. II. Fasc. 1, 2, 3.

Von der American Medical Association in Philadelphia: Journal. Vol. I. No. 25. Vol. II. No. 1—26. Vol. III. No. 1—26.

Von der Science in Cambridge, Mass: Science. Vol. II. No. 47, 48. Vol. III. No. 49—73. Vol. IV. No. 74—99.

Von der Sociedad Mexicana de Historia Natural in Mexico: La Naturaleza. Tomo VI. Entr. 14, 15, 16, 18, 19, 20.

Von der Sociedad Científica Argentina in Buenos Aires: Anales. T. XVII. Entrega I—VI. T. XVIII. Entrega I—VI. Sistema di Medidas y Pesas de la Repúbl. Argentina. Rectificacion de las Medidas de Longitud y de superficie de Tucuman. Censo general de la pr. Buenos Aires el 9 de octubre de 1881. Annuaire statistique de la prov. de Buenos-Ayres. 2. année 1882.

Von der Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina in Córdoba: Actas. Tomo V. Entr. I. Boletin. T. VI. Entr. 1a, 2a y 3a.

Von der Royal Society of New-South-Wales in Sydney: Journal and Proceedings of the R. S. of N. S. Wales for 1883.

Von dem Australian Museum New-South-Wales in Sydney: Report of the Trustees for 1883.

Von dem Colonial Museum and Geological Survey of New-Zealand in Welligton: Handbook of New-Zealand. Wellington 1883. Reports of geological explorations during 1882, 1883—84. 18. annual report on the Colonial Museum and Laboratory. Transactions and Proceedings of the N. Z. Institute 1883. Vol. XVI. Meteorological Report 1883.

Von der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Yokohama: Mittheilungen. 30. u. 31. Heft. Umschlag und Register zu Bd. II, III.

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek:

Von den Herren:

J. H. Kloos: Die vulkanische Eruption und das Seebeben in der Sundastrasse im August 1883. Studien im Granitgebiet des südlichen Schwarzwaldes.

F. Plateau: Recherches sur la force absolue des muscles des invertébrées; 1 et 2. — Comment on devient Spécialiste. — Recherches expérimentales et les mouvement respiratoires des Insectes.

Karl Pettersen: Bidrag till de norska kyststrøgs geologi. III.

W. Liebrecht: Hermann Müller von Lippstadt. Ein Gedenkblatt von Ernst Krause.

A. v. Koenen: Nachrichten von der Königl. Gesellsch. d. Wissenschaften. Göttingen, 1884, No. 5.

M. Melsheimer: Mittelrheinische Flora, das Rheinthal und die angrenzenden Gebirge von Koblenz bis Bonn umfassend. Neuwied und Leipzig 1884. Von M. Melsheimer.

C. W. Gümbel: Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande; von Dr. C. W. Gümbel. Gotha 1879.

C. Ubaghs: La machoire de la Chelonia Hoffmanni de la craie supérieure de Maestricht. Mollusques terrestres et fluviatiles des environs de Maestricht.

Editorial Committee den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878: XI. Zoologi. Asteroiden ved C. D. Danielssen og Johan Koren.

Direction der Grossherzogl. Hessischen geologischen Landes-Anstalt zu Darmstadt: Abhandlungen. Band I. Heft 1.

Direction der Königl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin: Jahrbuch der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie für 1883.

v. Dechen: Transactions of the R. Geological Society of Cornwall. Vol. X. Part. VI. The Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. XL. Part. 1 (No. 157), 2 (No. 158), 3 (No. 159), 4 (No. 160). Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande. Heft LXXVI. (1883); LXXVII, LXXVIII (1884). Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft. 18. Jahrg. 4. Heft. 19. Jahrg. 1., 2. u. 3. Heft. Publication der astronom. Gesellschaft XVII (1883). Nova Acta Ac. C. L. C. Germ. Naturae Curiosorum. XLV. XLVI. Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. II. Theil: Die geologischen und paläontologischen Verhältnisse. Von Dr. H. v. Dechen. — Die Königliche Residenzstadt Hannover. — Wanderkarte für den Hannoverschen Touristen. — Petermann's Mittheilungen aus Just. Perthes' geogr. Anstalt. 1884.

H. Landois: Der Prophet Jan van Leyden König der Wiedertäufer; von H. Landois. — Westfalens Tierleben in Wort und Bild. 4. u. 5. Lief.; von H. Landois. — Der Mensch und das Tierreich; von M. Krass und H. Landois. — Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie; von M. Krass und H. Landois. — Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik; von M. Krass und H. Landois.

J. B. Carpentier: La photographie appliquée aux sciences biologiques et le physigraphe universel etc. Lyon 1884.

Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen: Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. II. Heft 3 mit Atlas, Bd. III. Heft 1, Bd. IV. Heft 1 u. 2.

S. Robinski: Zur Kenntniss der Augenlinse und deren Untersuchungsmethoden von Dr. Severin Robinski. 1883.

Bertkau: Bericht über die wissenschaftlichen Leistungen in der Entomologie. 1883.

c. Durch Ankauf:

Zoologischer Anzeiger VI. 1884.

Erwerbungen für die naturhistorischen Sammlungen.

Geschenke von den Herren:

W. Wedekind: Photographie eines Skelettes von Bos primigenius. — Sammlung einheimischer Spinnen in Spiritus.

Jacob Kreutz in Siegen: Zwei Stufen Speiskobalt vom Spatheisensteingang der Grube Alte Dreisbach bei Siegen.

Bergrath Emmerich in Arnsberg: Eine Kalkspath- und Schwerspathstufe aus Klüften im Schwefelkieslager der Grube Halberbracht bei Meggen.

F. Winter in Gerolstein: Ein Kistchen mit Versteinerungen aus dem Ober-Devon von Büdesheim und Oos.

Grubendirector Fitting: 15 Versteinerungen aus dem Unter-Devon von Herford.

Markscheider a. D. Achepohl: 10 Steinkohlenpetrefakten (thierischen Ursprungs).

Bergrath Groppe in Trier: Versteinerungen aus den Dachschieferbrüchen von Beuren und Sensweiler im Reg. Trier, und aus einem Kupfererzbergwerk bei Pollingen.

v. Dechen: Zwei sehr schön erhaltene Exemplare von Aspidosoma conf. Tischbeinianum F. Roem. aus den Dachschiefern von Bundenbach.

Bergrath Groppe in Trier: Versteinerungen aus den Dachschieferbrüchen von Beuren und Sensweiler, 6 Stück Algen, 2 Trilobiten und 2 Crinoidenreste.

Bertkau: Sammlung einheimischer Spinnen in Spiritus. 250 Arten in ca. 800 Exemplaren.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand und die Thätigkeit der Gesellschaft während des Jahres 1883.

Naturwissenschaftliche Section.

Am Anfange des Jahres betrug die Zahl der Mitglieder 88. Von diesen schied im Laufe desselben eines freiwillig aus, Herr Theodor Schaaffhausen, während durch Wegzug von Bonn die folgenden vier Herren in die Kategorie der auswärtigen Mitglieder traten:

Herr Dr. C. Laar, z. Z. in Hannover;
„ Stadtbaumeister v. Noël, jetzt in Kassel;
„ Prof. v. Richthofen, der einem Rufe nach Leipzig folgte;
„ Major E. Thiel, z. Z. in Frankfurt a. M.

Ausserdem hat die Section den Tod von zwei langjährigen Mitgliedern zu beklagen; es starb

Herr Prof. Radicke am 18. April. Er gehörte der Gesellschaft seit dem 29. Juli 1840 an, länger als irgend ein anderes Mitglied unserer Section. Ferner

Herr Hermann Stahlknecht am 22. October; derselbe war am 8. März 1869 in die Gesellschaft aufgenommen worden.

Beiden Mitgliedern wird die Gesellschaft ein ehrenvolles Andenken bewahren.

Neu aufgenommen wurden die Herren

Oberst-Lieutenant Otto Heyn am 4. Juni.
Dr. Hugo Schrötter „ 2. Juli.
Rittmeister von Bredow „ 3. December.
Director von Freeden „ 3. December.
Reallehrer Nachtsheim „ 3. December.
Professor J. J. Rein „ 3. December.

Ferner kehrten im Laufe des Jahres nach Bonn zurück und traten wiederum als ordentliche Mitglieder der Gesellschaft in unsere Section die Herren

Professor R. Hertwig,
Dr. Rauff.

Somit beträgt am Schluss des Jahres die Mitgliederzahl 89.

Die statutenmässigen allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft fanden statt am 15. Januar, 7. Mai und 5. November. Es wurden in denselben 13 Vorträge gehalten, nämlich je zwei von den Herren v. Dechen, v. Lasaulx und Pohlig, und je einer von den Herren Binz, Deichmüller, Heusler, G. vom Rath, Schaaffhausen, Schmitz, Schönfeld. Ausserdem hielt die Section noch 6 Sitzungen mit 28 Vorträgen. Von diesen sind je vier den Herren v. Dechen und v. Lasaulx, drei Herrn Anschütz, je zwei den Herren Deichmüller, Gurlt, Lehmann, Pohlig, vom Rath, Schaaffhausen und je einer den Herren Hintze, Klinger, Nussbaum, Rauff und Schönfeld zu verdanken.

Um die Veröffentlichung der üblichen kurzen Berichte in der Kölnischen Zeitung nach Kräften fernerhin zu sichern, beschloss am 3. December die Section ihren Mitgliedern aufzugeben, jeweils noch an demselben Abend ein kurzes Referat über ihre Vorträge dem Vorsitzenden einzureichen. Um ferner den Druck der in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen erscheinenden Sitzungsberichte zu beschleunigen, wurde gleichzeitig beschlossen

1. dass, wenn die medicinische Section damit einverstanden sei, die Berichte nicht, wie bisher, ohne Unterschied der Section in chronologischer Reihenfolge, sondern diejenigen jeder Section in einer Serie für sich, und mit Einfügung der ihr zugehörigen Vorträge aus den allgemeinen Sitzungen, gedruckt werden sollen;
2. dass alsdann die Berichte der naturwissenschaftlichen Section in drei Abtheilungen jährlich, nämlich zu Anfang der Monate Mai, October und Februar ausgegeben werden sollen.

Nachdem die medicinische Section in ihrer Sitzung vom 17. December die gleichen Beschlüsse gefasst hat, wird somit vom Jahre 1884 ab danach verfahren werden.

Im Vorstande der Section fungirten im verflossenen Jahre Prof. Schönfeld als Director, Prof. Andrae als Secretär, Prof. Bertkau als Rendant. Dieselben wurden in der Decembersitzung für das Jahr 1884 wiedergewählt.

Medicinische Section.

Jahresbericht von 1883.

Die Section hat im Jahre 1883 acht Sitzungen gehalten, in welchen folgende Vorträge vorkamen:

22. Januar. Dr. Rumpf, 1) amyotrophische Lateralsclerose. 2) Tonischer Gähnkrampf.
G.-R. Rühle, Fall von Gähnkrampf.
Dr. Menche, Tuberkelbacillen.
Dr. Eschbaum, Gonokokken.
Dr. Ungar, Asthma bronchiale.
G.-R. Rühle, Dreschasthma.

26. Februar. Prof. Doutrelepont, Sycosis parasitaria, Vorst.
Dr. Leo, Fall von Empyem, Vorstellung.
Prof. Trendelenburg, Angeborene Epispadie, Vorstellung.
Prof. Doutrelepont, Impfung mit Gonokokken.
Prof. Finkler, Mikrokokken.
Prof. Trendelenburg, hoher Steinschnitt.

19. März. Dr. Ungar, Vergiftung durch Zinn.
Dr. Menche, Asthenische Pneumonie mit Kokken.
Prof. Finkler, Wärmeherabsetzende Wirkung des Chinins.

21. Mai. Prof. Ribbert, Glomerulonephritis.
Prof. Köster, Dysenterie.
Prof. Nussbaum, Spermatozoenbildung und -Entwicklung.
Prof. Binz, Arbutus uvae ursi und Arbutin.
Prof. Doutrelepont, Tuberkelbacillen im Lupus.

25. Juni. Prof. Doutrelepont, Lupus und Epithelialcarcinom.
Dr. Rumpf, Hinterstrangsclerose.
Dr. Ungar, Thymol bei perversen Gährungsprocessen im Magen.
Dr. Menche, Leuchtgasvergiftung.
Prof. Nussbaum, Sensible Nervenendigungen in der Fischhaut.

23. Juli. G.-R. Rühle und Prof. Ribbert, Schneller Tod an einer Infectionskrankheit nebst Sectionsbericht.
Prof. Binz, Geschichtliches über Infectionspilze.
Prof. Nussbaum, Zelltheilung.
Dr. Ungar, Ferneres über Zinnvergiftung.

12. November. Prof. Doutrelepont Lupus, Behandlung mit Sublimat, Vorstellung.
Oberstabsarzt Peters, Serratuslähmung, Vorstellung.
G.-R. Rühle überreicht Zählkarten des Vereins für innere Medizin in Berlin zur Sammelforschung über Phthise.
Dr. Wolffberg über die Schutzkraft der Vaccine.
Prof. Finkelnburg, Verbreitung der Lungentuberculose in Italien.

17. Dezember. Prof. Köster, Demonstration eines angeborenen Herzfehlers.

Dr. Ungar, 1) Gasblasen im Blut bei Chloroformtod.
2) Magen- und Darmprobe.
Prof. Ribbert, Sternzellen in der Leber.

Vorstandswahl für 1884.

Vorsitzender: Geh.-Rath. Rühle.
Secretär: Dr. Leo.
Kassirer: Dr. Zartmann.

Mitgliederbestand Ende 1882 65

Zugang:

Dr. Rumpf.
Dr. Rath.
Dr. Prior.
Dr. Badenhewer.
Dr. Burkart.
Dr. Barfurth.
Dr. Kirchhoff.
Dr. Koll.
Dr. Schütz.
Dr. Hartmann.
Dr. Hebold.
Dr. Faber.

} 12

77

Abgang:

Prof. Schulz nach Greifswald.
Dr. Bertram nach Düsseldorf.
Dr. Feld.
Dr. Robert nach Rostock.
Dr. Menche nach Rheydt.
Dr. Eschbaum nach Crefeld.
Dr. Rath nach Mittelamerika.

} 7

Bleibt Bestand Ende 1883 70

A. Allgemeine und Sitzungen der naturwissenschaftlichen Section.

Allgemeine Sitzung am 7. Januar 1884.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 30 Mitglieder.

Es wurden zuerst die Jahresberichte für 1883 erstattet, derjenige der naturwissenschaftlichen Section vom Vorsitzenden, der der medicinischen von Sanitätsrath Dr. Leo. Dieselben sind vorstehend abgedruckt.

Sodann folgten wissenschaftliche Vorträge.

G. Seligmann sprach über neuerdings im Binnenthal, Canton Wallis, gefundene Gebilde von der Form des Eisenglanz, die dem von G. vom Rath (Zeitschr. f. Krystall. Bd. I 1877) beschriebenen und als Pseudomorphosen nach Rutil gedeuteten Vorkommen entsprechen. Die vorgelegten Stücke neuen Datums unterscheiden sich von den älteren nur dadurch, dass Reste des ursprünglichen Minerals (Titaneisen?) erhalten sind, und dass Magneteisen in gesetzmässiger Verwachsung hinzutritt. Auch Anatas betheiligt sich an der Zusammensetzung, und erfüllt sogar in mehreren Fällen als späthige Masse vorhandene Hohlräume im Inneren der Gebilde.

Derselbe legt ferner kürzlich aus dem Binnenthal erhaltene Anataskrystalle des prismatischen Typus vor, die sämmtlich die bis jetzt noch nicht beobachtete steile Pyramide $^{13}/_{2}\,P\,\infty$ zeigen. Ferner gab der Vortragende Kenntniss von einem durch seinen Flächenreichthum ausgezeichneten Wolframitvorkommen aus der Sierra Almagrera in Spanien, das er dem Herrn B. Stürtz in Bonn verdankt. Ein kleines Kryställchen zeigt folgende Formen: ∞P. $\infty\bar{P}\infty$. $\infty\breve{P}\infty$. $\infty\bar{P}2$. oP. $+{}^{1}/_{2}\breve{P}\infty$. $\breve{P}\infty$. $-P$. $+P$. $+{}^{1}/_{2}P$. $+2\breve{P}2$. $-2\bar{P}2$. $-2\bar{P}2$. $-3\breve{P}{}^{3}/_{2}$, von denen die beiden letztgenannten neu sind.

W. G.-R. von Dechen legte die 10. Lieferung des Werkes: Das Niederrheinisch-Westfälische Steinkohlengebirge, Atlas der fossilen Fauna und Flora in 42 Blättern nach Originalen photographirt und 4 lithographirte Blätter nebst vier geognostischen Tafeln aller Flötze der Horizonte Oberhausen, Essen, Bochum und Dortmund nach mittleren Abständen im Maasstabe von 1:2000 darstellend von L. Achepohl, Markscheider a. D. Essen und Leipzig. A. Silbermann 1883, vor. Mit dem vorliegenden Heft ist dieses Werk beendet.

Dasselbe liefert werthvolle Beiträge zur Kenntniss des wichtigsten Steinkohlengebirges im Preussischen Staate und im deutschen Reiche sowohl in technischer und volkswirthschaftlicher Beziehung als auch in geologischer. Wir würden ohne die Aufschlüsse, welche der Bergbau in diesem Reviere geliefert hat, gar keine Vorstellung von der Faltung der Schichten besitzen, die sich in dem ausge-

dehnten Devon-System wiederholt, welches die Unterlage dieses Steinkohlengebirges bildet, ebenso wenig von dem Verlaufe der Synklinen und Antiklinen, von den grossen Dislocationen, den Verwerfungen und Ueberschiebungen. Der Versuch nach den gegenwärtigen Aufschlüssen des Bergbaues der Kohlenflötze vom Rheine aus gegen O. bis in die Gegend von Unna und Camen zu verfolgen und zu identificiren, verdient Anerkennung und wird auch für die Folge hin von späteren Forschern berücksichtigt werden müssen. Die Aufmerksamkeit, welche den in den Schichten eingeschlossenen Thieren und Pflanzenresten gewidmet worden ist, hat auch in wissenschaftlicher Beziehung interessante Resultate geliefert. Es sind einige Schichten aufgefunden worden, welche bestimmt die Reste von Meeresthieren: von Goniatiten und damit zusammenvorkommend von Pelecypoden enthalten, wie über den Kohlenflötzen Nr. 12 bis 14, welches 236 bis 330 m über dem tiefsten (liegendsten) Flötze auftritt, und dann wieder über dem Kohlenflötze Nr. 63, welches durch eine Gebirgsmächtigkeit von ca. 1130 bis 1439 m von den ersteren getrennt ist. Die Flötze werden durch dieses Vorkommen auf das bestimmteste charakterisirt und sind auf vielen Zechen bekannt.

Flötze in deren Nähe Schalen von Pellecypoden vorkommen, von denen es für zweifelhaft gehalten wird, ob dieselben Bewohner des Meeres, vom Brack- oder vom süssen Wasser sind, giebt es viele. Sie sind alle in diesem Werke angeführt, von dem 4. Flötze an, welches nur 28 m über dem tiefsten liegt bis zu dem bis jetzt bekannten obersten Flötz Nr. 145, welches durch die Gebirgsmächtigkeit des ganzen Kohlengebirges von 3000 m davon getrennt ist.

Die Schwierigkeiten, welche bei der Abbildung und Bestimmung der Pflanzenreste entstanden, hat der Verfasser nicht zu beseitigen vermocht. Die Schlussbemerkung, wodurch die Wichtigkeit einer Untersuchung des durch den Bergbau gewinnbaren Theiles der in diesen Schiehten gelagerten Kohlen hervorgehoben wird, verdient umsomehr Beachtung, je tiefer dieselben unter der Erdoberfläche gelagert sind.

Derselbe legt ferner ein holländisches Werk vor, welches den Titel führt: Verslag omtrent het Onderzoek der Grondsorten in de Betuwe door Dr. F. Seelheim, Leerer aan de Rijks Hoogere Burgerschool te Utrecht. s'Gravenhage, ter allgemeene Landsdruckerij. 1883.

Der Verfasser Dr. Seelheim ist bereits durch verschiedene Arbeiten über das Diluvium unseres Nachbarlandes, welches für unsere Provinz ein besonderes Interesse hat, vortheilhaft bekannt. Die Arbeiten und Beobachtungen, welche den Inhalt dieses Werkes bilden, sind im Auftrage des Ministers des Bauwesens (Waterstaat) von dem Verfasser ausgeführt worden. Die Herausgabe ist auf Staatskosten erfolgt.

Die Betuwe ist der Theil der Provinz Gelderland, welcher

zwischen Waal und Nieder-Rhein liegt, im Ost bei Pasmerden, wo die Waal sich vom Rhein trennt, anfängt und im West zwischen Tiel und Rijswijk endet. Bei Dodewaand sind die beiden Flussarme nur 4 km von einander entfernt; hier scheidet sich Ober- und Nieder-Betuwe. Diese Gegend in ihrer niedrigen Lage ist den Durchbrüchen der Deiche am meisten ausgesetzt und darauf sind die Untersuchungen gerichtet. Der erste Theil, der Boden, enthält: die Zusammenstellung der Erdschichten in der Betuwe; die Bildung des Rhein-Maas-Diluviums, welche in geologischer Beziehung das grösste Interesse darbietet, die Höhenlage des Alluviums. Der zweite Theilt enthält: das Wasser in Verbindung mit dem Boden. Versuche über das Durchquellen von Wasser durch Sandlagen, Versuche über den Widerstand von Sand und Kies gegen Verschwemmung, über die natürlichen Wasserzustände in den Linge-Niederungen.

Die Bohrungen von 10 –25 m Tiefe haben das Material zu den Untersuchungen der verschiedenen Erdschichten geliefert; es sind von Pannerd bis Dortrecht und Nieuw Lekkarland 89 Bohrlöcher ausgeführt worden, die ausführlichen Bohrtabellen bilden den Anfang des Werkes. Eine Karte im Massstabe von 1 : 20000 giebt die Bohrpunkte sehr deutlich an. In den Bohrtabelien ist das Alluvium und Diluvium unterschieden. Die Stärke des Alluviums steigt von 2 m bis 14 m, welche sich beim Zuidzijd'schen Ablassdeich im Ablasserdamm gefunden hat. Die Tabellen enthalten in 10 Colonnen die ausführlichen Untersuchungen der Bodensorten von Meter zu Meter. Zwei Längenprofile am Nord- und Süddeich der Betuwe und drei Querprofile von Dodewaand nach Opheusden, von Arnheim nach Nimwegen und von Culenburg nach Zalt-Bommel nach den Bohrlinien geben eine vollständige Uebersicht der Höhenverhältnisse in Bezug auf die Basis des Nullpunktes des Amsterdamer Pegels (A. P.). Der Längenmaassstab der Längenprofile ist 1 : 200 000, der Querprofile 1 : 100 000, der Höhenmaassstab für alle Profile 1 : 100.

Organische Reste sind im Diluvium mit Ausnahme einer unbestimmbaren Muschelschaale wahrscheinlich tertiären Ursprungs nicht gefunden, dagegen im Alluvium folgende Süsswasser-Schnecken: Planorbis (carinatus ?) ein Bruchstück, Pl. vortex, Helix (? hortensis), von Zweischaalern: Pisidium obliquum, Drakomeen in den thonigeren Schichten, Sponigiennadeln gegen W. zunehmend.

Der Verf. gelangt am Ende des Abschnittes über die Bildung des Diluviums und des Alluviums in der Betuwe zu folgenden Schlussfolgerungen:

Der Boden besteht aus zwei geologischen Systemen: Alluvium und Diluvium.

Das Alluvium ist durch Maas und Rhein angeschwemmt (in einer Zeit von 5000 Jahren ?).

Das Diluvium bildet den Untergrund des Alluviums und macht mit dem der Veluwe ein Ganzes aus. Die Veluwe ist die Hochfläche zwischen dem Rhein (Nieder-Rhein, abwärts Lek und dem Zuyder-See), welche die grösste Höhe von 107 m A. P. erreicht.

Das Diluvium ist eine Süsswasserbildung.

Die Veluwe ist das Delta des diluvialen Rheins.

Die Kieslagen in der Veluwe sind Kiesbänke im Strom. (Strombanken.)

Das Diluvium liegt auf einer marinen Tertiärformation mit borealer Fauna.

Die Ursache der diluvialen Fluth ist das Ende der Eiszeit.

Die Versuche über die Durchdringlichkeit von Sandlagen durch Wasser und die angewendeten Apparate werden genau beschrieben ebenso wie die Versuche, welche angestellt wurden, um den Widerstand von Sand verschiedener Art gegen die Bewegung des fliessenden Wassers zu bestimmen. Die Resultate sind zu complicirter Art, als dass dieselben hier mitgetheilt werden könnten.

Sie finden ihre Anwendung auf die Wasserzusände in den Lingelanden, einer Einsenkung, welche die Betuwe der Länge nach von Arnheim bis Ablasserdam durchzieht. Es werden hierbei vier Arten des Wasserzutritts zu der Linge unterschieden. Diese sind: durch den Untergrund der Hauptflüsse nach der Linge, durch den Druck des Wassers von unten nach oben durch den Boden, durch die obersten durchlassen den Schichten seitlich aus den Flüssen (Oberflächenquell), durch die undichten Deiche.

Hierauf gab derselbe Kenntniss von dem folgenden an ihn gelangten Briefe des Herrn G. vom Rath aus Cañon City, Color. 26. November 1883.

Der westliche Horizont von Denver Colorado (5197 e. F. h.) wird auf mehr als 150⁰ durch die gewaltige Kette des Felsengebirges eingenommen, welches sich bis auf $2^1/_2$ d. M. der auf den obersten Kreideschichten (Laramie) zu beiden Seiten des flacheingesenkten Platte-Thals liegenden, schnell aufgeblühten Hauptstadt des Staates Colorado nähert.

In nordwestlicher Richtung ragt Longs Peak empor (14171 F.) $10^1/_2$ d. M. Luftlinie fern, kenntlich durch die gewaltigen Felswände, in denen der Riesengipfel namentlich gegen SW abstürzt, — während fast genau südlich, 14 M. fern der gewölbte Gipfel des Pike's Peak (14147 F.) sich über den Vorbergen erhebt.

Folgt das Auge der langen hundertgipfeligen Kette von einem jener Granit-Kolosse zum andern, so verweilt der Blick namentlich auf den Gipfeln: Audubon (13173 F.) 9 M. gegen NW, Arapahve

(13520 F.) $8^1/_2$ M. gegen WNW, James P. (13281 F.) $8^1/_2$ M. W gegen N, Torrey's P. (14336 F.) und Grays P. (14341 F.) 10 M. W gegen S., Mt. Evans (14330 F,) und Mt. Rosalie (14340 F.) $7^1/_2$ M. gegen WSW. Schon diese wenigen Höhenzahlen zeigen eine auffallende Uebereinstimmung und in der That zählt man in Colorado etwa 100 Gipfel zwischen 14000 und 14500 F. und über 200 zwischen 13 und 14000 F.

Im Vergleiche zu unserem herrlichen Alpengebirge stellt sich in den Rocky Mts. eine weit grössere Gleichartigkeit dar. Gestalten wie Jungfrau oder Wetterhorn, Finsteraar- oder gar Matterhorn, bietet die Aussicht von Denver nicht dar.

Eine andere Verschiedenheit des physiognomischen Eindrucks beider grossen Gebirge entspringt aus der Schneedecke.

Während dieselbe das Hochgebirge der Alpen gleich einem geschlossenen schweren Mantel verhüllt und schmückt, bildet der Schnee auf den höchsten Gipfeln des Felsengebirges gleichsam nur einen dünnen Anflug, welcher von den Stürmen verweht, kaum unserer Vorstellung des „ewigen Schnees" entspricht.

Wie in Syrien so erweckt auch in Colorado die überaus trockene Atmosphäre die Täuschung, dass die Berge weniger hoch, weniger fern seien, als es in Wahrheit der Fall. Niemand wird beim ersten Anblick des Pike's Peak seine Vorstellung von einem der Riesengipfel des Felsengebirges bestätigt finden. Auch ist die Vorzone der Alpen ungleich reicher entwickelt als die „Foothills" des Felsengebirges. In unaussprechlicher Oede und grenzenloser Einförmigkeit dehnen sich die Ebenen vom Missouri gegen Westen aus; höher und höher sich erhebend, bis sie am Fuss des grossen Gebirges zwischen 5- und 6000 F. erreichen. Die bisher horizontal oder nur unmerklich nach O. fallenden Schichten richten sich nun empor. Als ein schmaler Saum steil aufgerichteter oder senkrechter Straten erscheinen nun unter den jüngsten Kreideschichten, welche vorzugsweise die östlichen Ebenen von Colorado bilden, die älteren Glieder der Formation, sowie die Jura- und Triasschichten, nur sporadisch ältere Bildungen. Jener Saum gehobener oder gestauter Schichten ist bei Denver nur etwa $^1/_4$ M. breit. Dann erhebt sich sogleich wiederum mit grosser Gleichförmigkeit über Hunderte von Quadrat-Meilen das dunkle Granitgebirge. Während die Gebirgsansicht von Denver kaum irgend eine Aehnlichkeit mit dem nördlichen oder nordwestlichen Gehänge der Alpen zeigt, lassen sich allerdings einige verwandte Züge mit einem Theile der Südalpen, wie sie unvermittelt über der piemontesischen Ebene sich erheben, nicht verkennen. Freilich gleicht die Wüste, welche der Platte durchströmt, ebenso wenig den gesegneten Ebenen Piemonts, wie die schönen Thäler der Südalpen den wilden Cañons des Felsengebirges. Denver, „die Königin der Prairie", hat ohne Zweifel eine ausgezeichnete Lage, der Himmel,

welcher sich über der Hauptstadt Colorado's wölbt, steht an Schönheit sicherlich nicht zurück hinter dem Himmel Athen's: dennoch findet man grade hier den unermesslichen Vorzug europäischer Erdgestaltung, welche — wie jedem Einsichtsvollen zweifellos — für alle Zeiten den höheren staatlichen und gesellschaftlichen Zustand bedingt.

Gerade westlich von Denver zeigen die Vorhöhen der Rocky Mts. ungewöhnliche horizontale Profillinien auffallend kontrastirend gegen die Dome und Pyramiden des Hochgebirges, sowohl wie gegen die „Hogbaks“ (Schweinerücken), die charakteristische Form der aufgerichteten Sedimente der „Foothills“.

Es sind der nördliche und südliche Table Mte. von Golden, vulkanische Plateaus, welche in unmittelbarer Nähe des Randes der Ebene diese 7 bis 900 F. überragen.

Diesen merkwürdigen Tafelbergen, sowie der Umgebung von Golden galt ein Ausflug, der mir in der belehrenden Gesellschaft des Hrn. Dr. Whitmann Cross von der Geological Survey, sowie des Hrn. Bergingenieurs van Diest vergönnt war; die Bahn führt aus dem Thal des Platte in das des Clear Creek und folgt diesem bis Golden. Die Umgebung von Denver lässt erkennen, wie sehr man bemüht ist, neben Handel und Gewerbefleiss auch Ackerbau ins Leben zu rufen. In Colorado mit kaum 14 e. Zoll Regen (und Schnee) kann die Erde — wie auch in Dakota, Idaho Wyoming, Utah, Arizona, Neu-Mexico u. s. w. — ohne künstliche Bewässerung keine Ernte geben. Um diesem Mangel, welcher fast die Hälfte der Ver. Staaten zu Wüsten macht, abzuhelfen, wird das Land in der Umgebung von Denver durch einen Kanal, welcher aus dem Platte abgeleitet ist, bewässert; man hofft in dieser Weise das die Hauptstadt umgebende Land bis in eine Entfernung von 5 d. M. in fruchttragende Fluren zu verwandeln. An zahlreichen Punkten hat man auch zur Bewässerung der Felder mit günstigem Erfolge artesische Brunnen gebohrt. Die Thalsohle des Clear Creek, welche mit sanften Gehängen in die Sandsteinschichten der oberen Kreide 1 bis 200 F. tief eingesenkt ist, bietet an mehreren Stellen in grösserem Wasserreichthum die natürlichen Bedingungen der Fruchtbarkeit dar. Die Prairie hebt sich in äusserst sanften Wellen von Denver bis Golden am Fusse der Rockies um etwa 500 F. empor. Aus dem sanften Thal und der unbegrenzten Prairie tritt die Bahn $^1/_3$ M. östlich Golden in die Schlucht, in das Cañon ein, welche den nördlichen vom südlichen Tafelberge trennt und durch den Clear Creek (welcher, seitdem so manche Pochwerke und Aufbereitungsanstalten im Thale thätig sind, seinen Namen nicht mehr verdient) erodirt worden ist.

Zur hohen Felskante der Tafelberge emporblickend gewahrt man die charakteristische Felsgestaltung der Lavaströme und Decken, weitfortsetzende Säulenreihen. Während die Krönung der Berge

durch diese Kolonnaden, zwei übereinander, stattfindet, bestehen die als sanfte Kegel sich erhebenden mittleren und unteren Gehänge aus vulkanischem Tuff. In einer kesselförmigen Thalweitung, östlich von den Granitgebirgen, westlich von den Tafelbergen, gegen N und S durch die gleich einseitigen Dächern aufgerichteten Schichten der Kreide- und Juraformation umgeben, liegt Golden 5720 F. h. Durch die Erosion des Clear Creeks, wohl unter Mitwirkung eines hier einst vorhandenen Sees, wurden in der Thalfläche von Golden die aufragenden Schichten der Kreide- und Juraformation entfernt. Eine Kohlengrube an der westlichen Grenze der Thalfläche, welche — wie im ganzen östlichen Colorado — auf den Kohlenflötzen der obersten Kreide-Schichten (Laramie-Gruppe) baut, deutet die Lage dieser Schichten im Thalkessel von Golden an, sowie mit Rücksicht auf die unmittelbare Nähe des Granitgebirges, die ausserordentlich geringe Breite, auf welche die mittleren und unteren Schichten der Kreide sowie Jura und Trias beschränkt sind.

Wir wandten uns zunächst, um die Grenzzone zwischen dem Granitgebirge und den angelehnten Sedimentär-Schichten zu sehen, gegen N zum Ralston Creek 1 M. fern: zur Rechten erhebt sich der nördliche Tafelberg, sowie Hügel der Laramie-Gruppe (obere Kreide), während zur Linken (W) eine langgestreckte Höhe aus Dakota-Schichten (untere Kreide) emporsteigt.

In letzteren wird ein trefflicher feuerfester Thon gegraben. Das Streichen der Laramie-Schichten wird durch eine Reihe von Kohlengruben bezeichnet. Ueber die Rücken der Kreideschichten hebt sich gegen N. eine hornartig gestaltete Klippe von rothem Jura-Sandstein.

Im Streichen der Laramie-Schichten erhebt sich hier, etwa halbwegs zwischen Golden und Ralston Creek, die Kohlenflötze unterbrechend, ein Dolerithügel, der gegen N. in einem schmalen Gange bis an den genannten Creek fortsetzt. Diese Doleritmasse stand ursprünglich ohne Zweifel in Verbindung mit den Table Mountains und deutet, der Ansicht des Hrn. Cross zufolge, die Stelle an, wo die Lavaflut der Erdtiefe entströmte. Als wir den Ralston-Bach erreicht, folgten wir aufwärts einer in dem Granitgebirge der „Rockies“ entspringenden Schlucht, welche auf einer Strecke von weniger als 1 km die verschiedenen Etagen der Kreide, Jura und Trias (beide letztere Formationen hier nicht sicher zu trennen) entblösst. In der Dakota-Etage tritt ein feingebänderter Kalkstein auf, darunter folgt rother Sandstein mit eigenthümlichen weissen Flecken von Erbsengrösse. Der Jura ist durch weisse Sandsteinschichten repräsentirt, unter denen ein conglomeratischer Sandstein mit sehr vielen zersetzten Granitfragmenten lagert, unter diesem ruht rother Mergel und Thon.

Diese Straten streichen N—S und fallen etwa 45° gegen O. Wo festere Schichten auftreten, da ist die Schlucht zu einem Felsenthore

verengt. Hat man die durch den Jurasandstein gebildete Enge durchschritten, so befindet man sich in einem kleinen Längenthal, dessen östliches Gehänge durch die Schichtenköpfe der Jurasandsteine, die Thalsohle wahrscheinlich durch leichter zerstörbare Trias-Schichten gebildet wird. Im Westen hebt sich der Granit empor, hier auf das innigste mit Gneiss verbunden. Der Granit ist sehr reich an rothem Feldspath, dessen Krystalle sich nicht selten zu einer grobkörnigen Grundmasse verbinden, welche den Quarz und Biotit umschliesst.

Der Plagioklas tritt mehr zurück, er ist von weisser oder gleichfalls von rother Farbe. Im oberen Ralston Creek liegen mächtige Blöcke überaus grobkörnigen Granits mit grossen Blättern weissen und schwarzen Glimmers und Feldspathkrystallen bis 1 dm gross umher, zum Beweise, dass der Granit hier von Pegmatit-Gängen durchsetzt wird. Vom Ralston wandten wir uns zurück nach Golden und bestiegen den südlichen Tafelberg. Eine von der Hauptmasse durch eine kleine Senkung geschiedene burgähnliche Klippe, der Table Rocks unmittelbar südöstlich von Golden (die Stadt etwa um 700 F. überragend) bildete unser nächstes Ziel.

Im Thalkessel von Golden lagern in deutlichen Terrassen grobe Gerölle und darüber brauner Lehm. Unter den Geröllen finden sich keine vulkanischen Massen, sondern ausschliesslich Granit, Gneiss, Porphyre aus dem oberen Thal des Clear Creeks. Das Gehänge der Tafelberge, welche sich sanft (etwa 15^0) erheben, ist mit Doleritblöcken dicht überstreut. Wo aber anstehendes Gestein sichtbar, bemerkt man, dass dieser Theil der Berge bis zum oberen Felsenband, also mindestens bis zu $^5/_6$ der Höhe, aus vulkanischem Tuffe mit andesitischen Einschlüssen besteht. Die Scheitelplatte ist demnach in petrographischer Hinsicht bestimmt geschieden von den Einschlüssen im Tuffe. Lose Augitkrystalle fehlen in demselben nicht. Wie bereits angedeutet, gliedert sich die Scheitelplatte der Tafelberge in zwei durch eine Schicht von Conglomeraten geschiedene stromartig ergossene Doleritdecken. Indess ist die Grenze der Säulenlava gegen das Conglomerat nicht scharf, sondern durch allmäligen Uebergang verbunden. Von besonderem Interesse ist der etwa 125 F. hohe südliche Absturz des Castle Rocks. Die Scheitelplatte selbst zeigt eine rauhe, wie geflossene Oberfläche, hier finden sich hohle Gewölbe, wo man wie am Vesuv und Aetna gleichsam ausgehöhlte Lavaströme sieht, unter deren erstarrter Decke die noch flüssige Masse fortgeflossen. Von der hohen Felsenkante lösen sich die Säulen ab und stürzen zertrümmert ins Thal. Die Conglomeratmasse ist hier, am Südabfall des Castle Rock, von bedeutender Mächtigkeit; man erkennt, dass diese Conglomerate nichts anderes sind als die zuerst erstarrten Theile der Ströme, welche zerbrochen und wieder in die noch bewegte Lava eingeschlossen wurden. Hr. Dr. Cross hat — vorzugsweise in dieser Conglomeratschicht — eine grosse Zahl wohl

ausgebildeter Zeolithe entdeckt, welche den Gegenstand einer ausführlichen Arbeit desselben bilden (American Journal of science, June August 1882). Wir sahen Analcim quadratfuss-grosse Kluftflächen bedeckend, Mesotyp, Chabasit etc.; Hr. Cross hat an den Table Mts. Apophyllit auf Skolzit entdeckt.

Der andesitische Tuff, welcher die Doleritplatte trägt, enthält gerundete, ei- bis faustgrosse Einschlüsse eines Andesit mit zahllosen kleinen Plagioklasen und Hornblende. Zuweilen ist auch dieser Tuff in Säulen, wenngleich von meist unregelmässigerer Gestalt als diejenigen des Dolerits, abgesondert. — Vom Tafelberge herabsteigend waren wir Zeugen des wunderbar schnellen Ueberganges von Licht und Dunkel in diesem Hochlande.

So wie die Sonne — in diesem Monat (November) fast immer am unbewölkten Himmel leuchtend — hinter den Granitbergen verschwunden, bricht fast augenblicklich das Abenddunkel herein. Die farbenreiche Beleuchtung, welche die Wüste charakterisirt, findet sich auch in Colorado. Die Prärie, das waldlose Land, ist — mit Ausnahme einiger Wochen — gelb, versengt, die waldigen Berge, namentlich die granitischen Felsengebirge nehmen — wenn die Sonne sich zum Untergange neigt — eine dunkelviolette Färbung an. Unbeschreiblich schön und mannigfach sind die Farbentöne des Himmels.

Golden ist der Sitz einer vortrefflichen Bergschule mit vierjährigem Cursus. Fünf Professoren und zwei Hülfslehrer wirken an derselben.

Nach gesetzlicher Bestimmung gewährt der Staat Colorado der Bergschule, an welcher sämmtlicher Unterricht unentgeldlich ist, eine jährliche Zuwendung von $1/5$ pro Mille des jährlich abzuschätzenden Eigenthums. Da dieses sich im Jahre 1882 auf 115 Millionen Dollars bezifferte, so erhielt die Schule 23000 D., wozu noch ein Zuschuss von 10000 D. hinzukam. Die Anstalt wird jetzt von 50 Schülern besucht. Auf der „Geological Survey Rocky Mountain Division" zu Denver hatte ich die Freude, Hrn. S. F. Emmons, sowie Hrn. Whitmann Cross und W. F. Willebrand kennen zu lernen.

Das hier herrschende wissenschaftliche Leben, die reichen und interessanten Sammlungen verdienen die grösste Anerkennung. Die genauen geologischen Aufnahmen des Hrn. Emmons und Cross hatten in den letzten Jahren die Umgebung von Leadville Color. zum Gegenstande. Die Vollendung eines geologischen Atlas dieses in geologischer und bergmännischer Hinsicht höchst merkwürdigen Gebiets steht nahe bevor.

Von Denver wandte ich mich gegen Süden nach Colorado Springs (6623 F. h.) und dem Pike's Peak. Die Bahn („Denver-Rio Grande") folgt zunächst dem Platte-Thal, übersteigt dann den sogen. Divide of Arkansas and Platte Waters in 7208 F. Diese Wasserscheide zieht sich als ein äusserst flachgewölbtes, theilweise waldbe-

decktes Plateau vom Fusse des Felsengebirges etwa 12 d. M. gegen O und besteht aus tertiären Schichten, welche streckenweise von trachytischen Tuffen (eine röthliche Varietät liefert einen vortrefflichen Baustein für Denver) bedeckt werden. Am höchsten Punkte dieser Bahnstrecke befindet sich ein kleiner See; hier nähert sich die Bahn bis auf etwa 2 km dem Granitgebirge. Am Fusse desselben erblickt man sehr eigenthümliche rothe und graue Mauern von 10, 20, doch auch bis 50 m Höhe, meist zerbrochen, zu Ruinen oder zu thurmähnlichen Gestalten zersplittert. Das sind die merkwürdigen, aufgerichteten Schichten, welche — viele Meilen N—S fortstreichend — ihre wunderbarste Entwicklung im „Garden of the Gods“ bei Colorado City, $^1/_2$ M. NW Colorado Springs, zeigen.

Im Allgemeinen lehnen sich die Kreide- und Jura-Schichten unter'm Winkel von 15° bis 45° auf den Granit; doch auf einer Linie, welche von Col. City weithin nach N. fortsetzte, richten sich die in grösserer Nähe dem Granit flach aufruhenden Schichten plötzlich vertikal empor.

Der Wechsel von weicheren Thonschichten mit festeren Sandsteinen bedingt es, dass erstere fortgeführt, die harten Straten gleich kolossalen Mauern emporragen.

Die gleiche Wechsellagerung zwischen Thon- und Sandsteinschichten der Kreideformation erzeugt bei horizontaler Schichtung den „Monumental-Park“: über eine weite Fläche hin erheben sich viele Hunderte von spitzen Kegeln, Obelisken oder Säulen, gekrönt mit einer weit vorragenden Felsplatte. Der Pike's Peak (von Col. Springs fast 3 d. M. in der Luftlinie f. gegen W. entfernt) stellt sich aus der Umgebung der ganzen Stadt als eine mächtige Wölbung dar, welche mit langen vielfach gebrochenen zackigen Felsenprofilen über den umgebenden Gebirgen sich erhebt.

Der östliche Abfall des berühmten Gipfels zeigt jähe, zum Theil vertikale Felswände („Crater“ und „Bottomless Pitch“), während das westliche Gehänge weniger steil absinkt.

Die relative Höhe des Berges über Color. Springs beträgt 8000 F. Da relativ hohe (10 000 bis 11 000 F.) Rücken und Gipfel den Pike's Peak fast von allen Seiten umlagern, so verschwindet der höchste Gipfel, wenn man sich ihm, namentlich von O aus nähert. Einige der bemerkenswerthesten jener den hohen Pik umlagernden Höhen sind: Camerons Cone (11560 F.) 1 M. gegen O, Cheyenne Mt. $2^1/_2$ M. gegen SO (welcher gleich einem gewaltigen Bollwerk des Pike's Gebirges sich unmittelbar aus der Ebene des Kreidesandsteins erhebt), Mte. Pisgah (10322 F.) $2^1/_4$ M. gegen SW, Rhyolite P. (10800 F.) $1^1/_2$ M. gegen SW.

Während die erstgenannten Gipfel aus Granit, bestehen die beiden letztgenannten aus Trachyt (resp. Rhyolit), welcher weiter gegen W, im Süd-Park, sehr ausgedehnte Decken über dem Granit-

gebirge bildet. Die Besteigung des Pike's Peak wird gewöhnlich von Manitou (6297 F. h.), einem Städtchen und Sanitarium 1 d. M. WNW von Col. Springs, unternommen.

Bei Manitou tief im schluchtenreichen Gebirge gelegen vereinigen sich die aus engen Schlünden hervorströmenden Bäche Ruxton (von W und SW), Ute (von NW) und Williams (von N) und bilden die „Fontaine qui Bouille" (so genannt nach den kohlensäurereichen Quellen, welche bei Manitou sich in dieselbe ergiessen), welche nach Vereinigung mit dem Monument River gegen S fliesst und sich bei Pueblo in den Arkansas ergiesst. Während das Ruxton-Thal mit Ausnahme von seiner Mündung ganz im Granit des Pike's Peakes-Gebirges eingesenkt ist, durchschneiden Ute und Williams an ihren oberen Thalgehängen sedimentäre Schichten und legen nahe ihrer Sohle Granit und Gneiss zu Tage, deren nahe Beziehungen durch einen Besuch beider an ihren unterem Ende kaum 1 km entfernt ziehenden Cañons deutlich hervortreten.

Williams Cañon beginnt wenige hundert Meter NW der Quelle von Manitou, man befindet sich fast ohne Uebergang in einem gewundenen Felsenspalt oder -Rinne, dessen aus horizontalen Schichten aufgebaute Wände etwa 200 F. emporragen.

Zunächst erblickt man Kalkstein und Kalksteinkonglomerat, darunter tritt bald rother Sandstein hervor, auf den Schichtflächen mit einem grünen chloritischen Ueberzuge bedeckt.

Viele mächtige Gneissblöcke machen es wahrscheinlich, dass das Urgebirge nicht ferne thalaufwärts ansteht, und in der That findet man den Gneiss unter dem Sandstein anstehend, kaum 1 km oberhalb der Ausmündung der Schlucht.

Die Auflagerungsfläche des Sandsteins auf dem Gneiss ist fast horizontal, entsprechend der Schichtung des ersteren. Die Straten des Gneisses fallen etwa 40° gegen N. Die Sedimentschichten, welche hier, sowie im nahen Ute-Thal mit Gneiss und Granit in Berührung kommen, sollen nach Hayden (Geological and geographical Map of Colorado) der unteren Kohlenformation und dem Silur angehören. Williams Cañon hat nur eine kurze Erstreckung (45 km), es endigt in einem grossartigen Amphitheater, aus horizontalen Kalksteinschichten aufgebaut. Die sich höher emporhebende Thalsohle entblösst den Gneiss nicht mehr.

In der Höhe der westlichen, rechten Thalwand öffnet sich eine Stalaktitenhöhle, deren Zugang vom Thal aus sehr eigenthümlich ist.

Man steigt durch eine tiefe Felsenfurche empor, welche zu einer wahren Felsengurgel sich gestaltet.

Unter einer Naturbrücke hin erreicht man die in einem Felsentrichter liegende Oeffnung der Höhle.

Am Ausgang des Ute-Thals (oder Ute-Passes, durch welchen der alte Weg nach Leadville führte) liegen zahlreiche grosse Blöcke

eines ungewöhnlich prachtvollen Granits umher. Das Gestein von schön rother Farbe stellt ein grosskörniges Gemenge von tief rothem Feldspath und nur untergeordnetem, gleichfalls rothem Plagioklas dar. In dieser sehr vorherrschenden Feldspathmasse liegen Blättchen und schuppige Aggregate von Biotit und Quarzkörner, welche letztere sich zuweilen zu Kränzen um Feldspath-Krystalle reihen.

Mit diesem im Pike's Gebirge sehr verbreiteten Gesteine wüsste ich keine andere Granitvarietät zu identificiren.

Am Ausgang des Ute-Thals herrschen rothe, mit weissen Lagen alternirende Sandsteinschichten, etwa 10^0-15^0 gegen O fallend.

Weniger als 1 km von der Thalmündung entfernt tritt der eben bezeichnete Granit in der Thalsohle hervor.

Auch hier ist die Contactfläche konform der Schichtung des Sandsteins. Da diese sich in der Richtung des Thalstreichens noch schneller emporhebt, als die Thalsohle selbst, so steigt der Granit höher und höher empor, so dass der Sandstein nur noch die Krönung der Granitfelsen bildet.

An einer Stelle auf dem linken Ufer, nahe dem Rainbow-Fall, ist eine bemerkenswerthe Störung in der im allgemeinen sehr ebenflächig ausgebildeten Gesteinsgrenze.

Die Sandsteinstraten bilden eine rechtwinklige Faltung, welcher das Eruptivgestein unmittelbar anliegt. Gänge oder Apophysen des Granits in die geschichteten Bildungen hinein finden sich hier nirgend.

Ich bestieg den Pike's Peak von Manitou aus. Der Höhenunterschied beider Punkte beträgt 7850 F. Die Entfernung des Gipfels von jenem Dorfe etwas mehr als $1^1/_2$ M. in der Luftlinie, W gegen S. Der Weg folgt zunächst der Ruxton-Schlucht, in welcher — kaum 1 km von Manitou — eine eisenhaltige Quelle (Iron Ute-Spring) emporsprudelt. Der Ausgang der Schlucht liegt in Sandsteinbildungen, auch Kalkstein tritt untergeordnet auf. Die Grenze des Granits, welche etwas unterhalb Iron Ute-Spring das Thal durchsetzt, ist gegen NW und SO weithin kenntlich an einer Reihe brauner thurm- und mauerförmiger Felsen, welche durch Schluchten und über Höhen fortziehen.

Der Granit dieser Felsen ist reich an Feldspath und dieser durch Verwitterung braun gefärbt.

Granitblöcke von 4 bis 5 m Durchmesser liegen nahe der Mündung der Ruxton-Schlucht. Ihre Grösse erscheint gering im Vergleiche zu den Riesenblöcken von 15 m und mehr, welche an den Gehängen und in der Sohle der oberen Ruxton-Schlucht ruhen.

Der Granit der Ruxton-Schlucht, welcher zugleich den grössten Theil des Pike's Gebirges zusammensetzt, besteht aus sehr vorherrschendem lichtröthlichem Feldspath, weissem Plagioklas, Quarz und Biotit theils in einzelnen Blättern, theils in Zusammenhäufungen. Feld-

spath-Zwillinge, eine sonst so gewöhnliche Erscheinung in granitischen Gesteinen, treten im Granit des Pike's-Gebirges sehr zurück. An accessorischen Gemengtheilen ist das Gestein sehr arm; ich nahm nur ein schwarzes Mineralkorn wahr, welches ich für Orthit halten möchte. Die Ruxton-Schlucht, welche den mittleren und unteren Theil des mächtigen Gebirgskörpers durchschneidet, bietet Gelegenheit, die Verwitterung und Zerbröckelung des Granits in ihrer grossartigsten Weise zu beobachten.

Am überraschendsten ist der Gegensatz zwischen Festigkeit und verwesungsähnlichem Zerfall, welcher nicht nur verschiedene Theile des Berges, sondern selbst Theile desselben grossen Blockes zeigen.

Wie auf Corsika, so widersteht auch am Pike's Peak die Oberfläche der Felsen, der Blöcke, Zerbröckelung kräftiger, als das geöffnete Innere. Auch hier dringt die Verwesung leichter ein auf den der Erde zugewandten Flächen, als auf den oberen Wölbungen, — wenngleich dieser Unterschied nicht in dem Maasse hervortritt wie am Monte Rotondo. — Dass auch die verschiedenen Theile des Rocky-Mts.-Kolosses von sehr verschiedener Festigkeit sind, beweist ein Vergleich der verwesenden Blöcke des Ruxton Creeks mit den fast eisenharten Blöcken, welche den Gipfel bis etwa 2000 F. abwärts bedecken. Die Formen der aus dem Gebirgskörper sich allmälig lösenden Blöcke sind sehr mannichfach: Sphäroide, Prismen und Pfeiler, kolossale Parallelepipede. Ihre Grösse ist fast unglaublich.

An einer Stelle ist die Thalschlucht durch 4 oder 5 Riesenblöcke, darunter solche von 25 m, überdeckt.

Der Bach verschwindet tief unter diesen Massen. Solche ungeheure Blöcke scheinen nicht etwa von den Gehängen gerollt oder gestürzt zu sein. Sie schoben sich wahrscheinlich ganz langsam ins Thal hinab. Von den hohen Felsen senken sich zuweilen Blockmeere und bilden einen Theil der Thalgehänge; von andern Felsen löst sich unmittelbar Granitgrus in lauter 1 bis 2 cm grossen Körnern ab, welche, aus einiger Ferne gesehen, einer steilgeneigten Sandfläche gleichen. An einem Felsgehänge ragen zahlreiche spitze Kegel empor, die einzigen der Auflösung entgangenen Theile einer Granitmasse, welche in Grus aufgelöst eine gewaltige Schutthalde bildet. Das Ruxton-Thal engt sich zu einer steilen Felsengasse ein, hoch über uns ragen kolossale Einzelsteine („Gog und Magog") empor, so charakteristisch für Granitgebirge. Am „Sheltered-Fall", einem unter überhängenden Felsen hervorstürzenden Wasserfall, führt der Pfad steil empor zwischen und unter ungeheuern Granitmassen hin. Dem Granitgebirge ist hier der Charakter des Ruinenartigen, des Vergänglichen, der Zerstörung aufgeprägt.

Aussehen und Lage der Riesenblöcke ist nicht selten furchterweckend, wenn der Pfad dicht unter ihnen hinführt. Nachdem

man etwa 2 Stunden durch diese Engen emporgestiegen, gelangt man in eine wilde, durchschluchtete hohe Thalebeneweitung, über welcher gegen O der Camerons Cone, gegen SO Monte Rosa, gegen W Pike's Peak emporragen. Letzterer erscheint nun nicht mehr wie eine einzelne Kuppe, sondern gleich einem Gebirge über Gebirgen aufgethürmt.

Da gegen O der Riesengipfel in unersteiglichen Felswänden abstürzt, so wendet sich der schmale, zuweilen an steilen Schneelehnen hinführende Pfad in einem weiten Bogen dem sanfteren südlichen Gehängen zu. Hier liegt (etwa 11 000 F. h.) die Wasserscheide zwischen Ruxton Creek (Fontaine qui Bouille) und Beever Creek, welch letzterer gegen S selbständig seinen Lauf zum Arkansas nimmt. Die weite verzweigte Felsmulde, in welcher der Ruxton Creek seine Zuflüsse sammelt, bietet auch ein kleines abflussloses Gebiet dar, das Becken des fast immer gefrorenen Lake Marine. Gegen W dehnt sich vor uns nun eine Art von Prairie aus, über welche von SO nach NW rauhe Kämme hinwegziehen, während gegen N in majestätischer Wölbung das ungeheure röthlichbraune Blockmeer sich gegen den dunklen Himmel emporhebt.

Nur wenige Gipfel der gesammten Pike's Peak Gruppe ragen hinauf bis dorthin, wo der letzte blockbedeckte Riesenrücken beginnt. Grosse Strecken der Schneekette, welche die Hauptwasserscheide zwischen dem Golf von Mexiko und dem stillen Ocean bildet, heben sich bereits am Horizont empor. Unbegrenzt dehnt sich gegen W die Ebene aus. Sie würde vollkommen dem Ocean gleichen, wenn nicht ihre gelbe Farbe die versengte Prairie bezeichnete. Diese abschreckende gelbe Farbe theilt sich sogar dem Himmel mit, der auf der verdorrten Ebene zu ruhen scheint.

Unerwartet hoch steigt der Baumwuchs (die Timber Line) empor bis etwa 12000 F.

Während in den Alpen ein breiter Gürtel die Grenze des Baumwuchses vom ewigen Schnee scheidet, rücken beide in Colorado in unmittelbare Nähe.

Freilich ist die Schneegrenze in diesem schneearmen sturmreichen Lande, wo der Wind den leichten staubigen Schnee verweht, keine so sicher bestimmbare Linie, wie in den Alpen. Die Felsen, welche, zu einem ungeheuren Blockmeere zerbrochen, diesen obersten Theil des gewaltigen Bergkörpers bilden, zeigen eine wesentlich verschiedene Physiognomik als jene zerbröckelnden verwesenden Granitmassen, welche nun schon tief unter uns liegen. Die Blöcke des hohen Gipfels, von röthlichbrauner Farbe, 1 bis 2 m gross, ziemlich scharfkantig, bestehen aus ähnlichem Granit (in einem kleinkörnigen Gemenge von Feldspath, Plagioklas, Quarz und Biotit liegen grössere Krystallkörner der beiden erstern Mineralien). Auf der Scheitelfläche, welche über 100 m Durchmesser besitzt, scheint der

Granit dem Zerfall durchaus zu widerstehen. Eine geringe Menge Grus zur Ebnung eines Pfades musste aus der Tiefe zum Gipfel hinaufgetragen werden.

Die Härte des Granits der Felsen erfuhr zu seinem Schaden der Steinmetz, welcher die Herstellung der rechtwinkelig behauenen Steine für das Observatorium des Signal Corps übernommen hatte. Er beklagte sich, niemals einen Granit von dieser Härte und Zähigkeit gefunden zu haben. Nur die festesten Theile, Kerne des Gesteins, konnten der Verwitterung der Zeiten widerstehen. Alles was locker gefügt und vergänglich, ist längst aus seinem Verbande gelöst und hinabgeführt worden. Der erste Blick eines Jeden, der den Gipfel des Pike's Peak erreicht, wird sich nach W und S wenden, nach jener langen Reihe von Schneebergen, Sawatch Range im nördlichen, Sangre de Cristo Range im südlichen Theile genannt. Die lange Kette der Schneegipfel beginnt fast genau in südlicher Richtung mit den beiden trachytischen Spanish Peaks (12720 und 13620 F. h.), welche als mehr isolirte Dome emporsteigend, lange eine Landmarke zwischen nordamerikanischem und spanisch-mexikanischem Besitz und Einfluss waren. Weiter gegen W schliesst sich die Kette Sangre de Cristo an, das schönste Gebirge nicht nur Colorado's, sondern wahrscheinlich des gesammten Nordamerika. Es ist eine lange Reihe hoher (13 bis 14000 F.) höchst symmetrischer Pyramiden (einer der schönsten und höchsten Humboldts Peak), Granit, welcher von Schichten der Kohlenformation umgeben ist. Nach einer Senkung in SW Richtung, welche den Marschalls-Pass 10852 F. h., einen der höchsten Eisenbahn-Uebergänge der Erde, andeutet, setzt die Kette dicht gereihter Schneegipfel (Sawatch Range) gegen N fort. Wie Sangre de Cristo, so gleicht auch Sawatch einer Säge, in der man wohl 30 bis 40 nahe gleich gestaltete, fast gleich hohe Zähne unterscheiden kann. Ausgezeichneter sind die nördlichen Gipfel der granitischen Sawatch-Kette, Mte. Elbert (14351 F.), Mte. Massive (14298 F.). Der nördlichste der hohen Gipfel dieser Kette, Mte. of the Holy Cross (14176 F.), so genannt von der Kreuzesform schneeerfüllter schmaler Felsschluchten, deckt sich von unserm Standpunkte aus beinahe mit Mte. Lincoln (14296 F.), einem der höchsten Gipfel der Mosquito Range, welche die östliche Begrenzung des obern Arkansas-Thals bildet, wie Sawatch (ein Theil der „Continental Divide“) die westliche. Gegen NW und N ragen die bereits oben genannten Gipfel der Rocky Mts. im engeren Sinn, oder Front Range empor.

Die Entfernungen der Spanish Peak's gegen S und des Longs Peak gegen NNW von unserem Gipfel sind fast genau gleich, $22^1/_2$ d. M. Der grosse Theiler des Continents nähert sich dem Pike's Peak bis auf etwa 14 M. Im Vergleich zu irgend einem Theil der Alpenkette, wie sie von den Höhen des Jura oder den Hügeln bei Turin

erscheint, entbehrt die fast 50 M. lange Kette der Colorado-Schneeberge, entsprechend ihrer einfachen geologischen Zusammensetzung der reichen Gestaltung und Gliederung. Näher unserem Standpunkt, zwischen Fronte- und Mosquito-Range, dehnt sich ein etwa 200 Q.-M. grosses Gebirgsland aus, über welches das Auge ruhelos hinschweift, vergeblich bemüht, irgend welche ausgezeichnete Landschaftsmarken zu erfassen. Es ist der „Südpark", an welchen sich gegen S die Arkansas Hills reihen. Obgleich einige Gipfel dieses Gebirgslandes über 10 ja 11000 F. erreichen, so erscheint diese Parkregion doch als eine Depression zwischen höhern Gebirgsketten. Das angedeutete Gebiet besteht vorzugsweise aus Granit, überströmt durch sehr ausgedehnte Massen von Trachyt und Basalt.

Es bietet einen vielfachen Wechsel von versengter Prairie und Coniferen-Wald dar.

So grossartig auch der Blick vom Pike's Peak über die unbegrenzte Ebene und über die weite Gebirgswelt ist, so entbehrt derselbe doch mancher Vorzüge und Reize, welche das europäische Hochgebirge auszeichnen. Während bei den Alpen herrlich geschmückte Ebenen in Form schöner Buchten tief ins Gebirge eindringen, steigt das Gebirge von Colorado auf einer Strecke von fast 50 M. beinahe in grader Linie über der hohen Prairie empor. Etwas der ausserordentlichen Gliederung der alpinen Vorzonen mit ihren Seen, ihren Längen- und Querthälern Aehnliches erblickt man vom Gipfel des Pike's Peak nicht.

Auf dem Wege von Manitou zum hohen Gipfel gelang es mir nicht, eine Spur des Amazonensteins (Mikroklin) aufzufinden, welcher den Pike's Peak bei Mineralogen so berühmt gemacht; ich sah überhaupt nicht eine einzige krystallbekleidete Druse oder Gang. Dennoch hat das Pike's Peak-Gebirge im weitern Umfange seit dem grossen „Pike's Peak Excitement" (Goldfieber) von 1864 bis in die neueste Zeit manche Drusenmineralien von höchstem Interesse geliefert. Die Entdecker der betreffenden Lokalitäten (einer Druse entnahm man eine Tonne Krystalle) waren vorzugsweise Prospektors. Der grüne Mikroklin (Amazonenstein) soll sich an vielen Punkten des Gebirges finden, so am Topas-Butte (Kuppe) 9200 F. h. 5 M. WSW von Manitou, unweit Florissant (wo Insekten in Tertiärschichten vorkommen). Dort ist der Mikroklin begleitet von Albit, von Flussspath und Topas.

Auch ausserordentlich schöner weisser Feldspath — in Zwillingen nach den drei bekannten Gesetzen — kommt vor. Neuere Funde von Topas, Phenakit und Zirkon wurden durch Whitmann Cross und W. P. Hillebrand (Amer. Journ. 1882 Octob.) beschrieben. Es war mir vergönnt, diese herrlichen Krystalle in der Sammlung der Geolog.-Survey in Denver zu sehen.

Die Topase sind theils farblos, theils lichtgrünlich. Der grösste Krystall, obgleich verbrochen, misst 9 cm. Die kleinern, vortrefflich

ausgebildet (ein Krystall sogar an beiden Enden der Vertikalaxe), sind 2,5 bis 5 cm gross.

Die Entdeckung des Phenakits in Colorado, südlich Manitou im sog. Krystallpark, ist wohl geeignet, das grösste Interesse zu erwecken.

Bisher haben sich nur wenige Exemplare gefunden, darunter indess einer von der ungewöhnlichen Grösse von 7 cm. Ihre Ausbildung ist sehr ähnlich derjenigen des Phenakits von Miask; sie sind, da die Prismenflächen fehlen, von flachlinsenförmiger Gestalt. — Der Zirkon wurde in einem Quarzgang (in Granit aufsetzend) westlich von Cheyenne Mte. (SO des Pike's Peak) entdeckt. In diesem nur Spuren von Bleiglanz und Kupferkies führenden sehr reinen Quarzgang tritt mit scharfer Abgrenzung ein zweiter kleinerer auf, welcher Zirkone in grosser Zahl, sowie Flussspath führt. Die Form der Zirkone ist verkürzt in der Richtung der Hauptachse. Hr. Dr. Cross bemerkt, dass sehr häufig an diesen Krystallen des Pike's Peak die Basis auftritt. — Ferner sind zu nennen: Bergkrystall und Rauchquarz, Columbit, Göthit, Arfvedsonit, Astrophyllit, sowie merkwürdige Pseudomorphosen (Abgussformen von Roth- und Brauneisen nach Kalkspath oder Dolomithspath) in über zollgrossen Hohlformen (R). — Zu den genannten Mineralien gesellen sich nun noch als Pike's Peak-Vorkommnisse die von den Herren W. Cross und W. F. Hillebrand im American. Journal of Sc. Octob. 1883 beschriebenen Kryolith-Mineralien. Die Fundstätte, zwei Quarzgänge im Granit etwa 500 m von einander entfernt, liegen westlich von Cheyenne Mte., am nordöstlichen Fuss des sog. St. Peters Dom, eines kleinen kegelförmigen Gipfels. Die beiden Gänge sind wesentlich verschieden in ihrer Mineralführung; eine nähere Verbindung konnte nicht nachgewiesen werden. Gang A führt Kryolith, Pachnolith, Thomsonolith, Gearksutit, Prosopit und wahrscheinlich Ralstonit mit nur wenigen andern begleitenden Mineralien. Gang B liefert Prosopit, Flussspath und verschiedene Fluorite in Begleitung von Zirkon, Kaolin und grünlichgelbem Glimmer. Der Gang A wurde durch einen Schurf eröffnet, welcher, von weissem Quarz umschlossen, auf eine etwa 2 F. mächtige unregelmässig gestaltete Masse von Fluoriden stiess, deren seitliche Ausdehnung noch unbekannt. Auf dem Gang B wurde ein etwa 100 F. langer Stollen getrieben, welcher ausser weissem Quarz ausserordentlich grosse rothe Feldspathkrystalle (Mikroklin) blosslegte. Diese sind zuweilen in Kaolin umgewandelt und mit feinen Bleiglanzkörnchen erfüllt. Beschränktere Theile des Gangraumes führen einen Quarz, welchem reichlich Zirkonkrystalle, sowie grüner und rother Flussspath eingebettet sind. Diese Partien der Gangmasse sind von dem herrschenden weissen Quarze durch scharfe Grenzen geschieden. Sämmtliche Mineralien dieser merkwürdigen Funde wurden durch die genannten Forscher genau beschrieben. Der Gipfel

des Pike's Peak trägt eine meteorologische Station des Signal-Corps der Ver. Staaten, die höchste auf der Erde, zugleich die höchste Wohnung in Nordamerika.

Ich erfreute mich der zuvorkommendsten Aufnahme seitens der beiden Herren Ingenieure Beckhaus und F. B. Ramsay, welche dort, viel tausend Fuss über der bewohnten Erde, in den Wintermonaten ein gar einsames Leben führen, da jeglicher Verkehr oft mehrere Wochen (bis 6) vollkommen unterbrochen ist. Der elektrische Telegraph, welcher eine kurze Zeit bestand, konnte nicht wieder hergestellt werden, da der Draht sich mit einer gewaltigen Eishülle umkleidete, unter deren Last er zerriss. Die genannten Herren theilten mir mit, dass der wärmste Tag, dessen sie sich in diesem Jahre (1883) erfreut, der 3. August gewesen mit einer Mitteltemperatur von 0° C. Der kälteste Tag war der 16. Februar mit einer Temperatur von —41° C. Keines der die Bergregionen bewohnenden Thiere steigt bis zum Gipfel des Pike's Peak empor, nur eine Colonie Ratten ist dem Menschen gefolgt.

Die Ratten des Pike's Peak unterscheiden sich bereits durch eine dichtere Behaarung von denjenigen, welche in den tieferen Regionen des Berges in Erdlöchern wohnen. Die Ersteigung des Pike's Peak wird bald sehr erleichtert werden, da man mit den Vorarbeiten einer Eisenbahn beschäftigt ist, welche den hohen Gipfel durch den St. Johns Park und an den sieben Seen vorbei erreichen soll. Dann wird der Berg, dessen Namen das Andenken eines der kühnsten Forscher und Reisenden, des Lieutenants Sebulon Pike (1804) bewahrt, jährlich von vielen Tausenden besucht werden.

Sitzung am 4. Februar 1884.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 24 Mitglieder, 2 Gäste.

Der Wirkl. Geh.-Rath v. Dechen legte einen Bericht des Herrn Prof. G. vom Rath aus Carson City, Nevada, am 5. Januar d. J., über die Fährten und Fussstapfen im Hofe des Staatsgefängnisses von Nevada vor. Dieselben haben, nachdem um die Mitte des Jahres 1882 die allgemeine Aufmerksamkeit auf dieselben gelenkt wurde, wie kaum ein anderer Fund in den pacifischen Staaten, das Interesse aller Klassen der Bevölkerung in Anspruch genommen. Die Akademie der Wissenschaften zu S. Francisco sandte eine Commission bestehend aus den Herren Dr. H. W. Harkness und Ch. Drayton Gibbes zur Untersuchung der merkwürdigen Fährten nach Carson.

Jäger und erfahrene „Trappers“, welche mit dem Gang der Indianer und ihren Fussspuren genau bekannt sind, wurden um ihre Ansicht befragt, die Indianer selbst zu den Fussstapfen geführt, gefragt, ob sie dieselben als solche ihrer Altvorderen anerkennen möchten. Trotz aller dieser Bestrebungen, das Räthsel zu lösen, schwebt immer noch ein Dunkel über den mit Tausenden von Fussspuren bedeckten Felsboden im Gefängnisshofe von Carson. Nach wiederholtem Besuche der Oertlichkeit und ihrer Umgebung gestatte ich mir eine kurze Darlegung der Verhältnisse vorzulegen.

Carson City (3500 Einwohner), die Hauptstadt des einst (und noch immer) an edlen Metallen so reichen und dennoch schnell verarmten Staates Nevada (Oberfläche 112090 e. Q.-Meilen = 5297 d. Q.-M. mit einer Bevölkerung, welche jetzt wohl kaum noch 50 000 erreichen mag) liegt etwa 4630 e. Fuss hoch, nahe dem nördlichen Ende einer Thalebene (Eagle Valley, eines ehemaligen Seebodens), welche im W. durch die Sierra Nevada, im O. durch ein reich gegliedertes Gebirge, im S. durch die Silver Mountains, im N. durch die Washoe Hills begrenzt wird. Die Länge dieser Thalebene beträgt etwa 45 e. M., die wechselnde Breite zwischen 4 und 8 M. Nahe dem n.-ö. Ende des Eagle Valley erhebt sich ein isolirter Höhenzug, die Pine Nuts Mts.[1]), welcher durch das hier schluchtähnliche Thal des Carson von dem ö. Gebirge getrennt wird. Der genannte Fluss, welcher in den Silver Mts. entspringend, die Thalebene durchströmt, entweicht gegen N.O. durch eine enge Schlucht, die Stadt Carson etwa 3 e. M. fern in einer Ausbuchtung der Ebene gegen W. lassend, und mündet in den Carson Sink, welcher in der nassen Jahreszeit mit dem Humboldt Sink in Verbindung steht. Die Landschaft von Carson City zeigt eine mit Artemisia-(„Sage“)Büschen bedeckte, sandige Ebene; braune kuppenreiche Hügel (Washoe Hills) steigen einige e. M. fern gegen N. empor. Die Sierra, welche hier eine sanft undulirte Scheitellinie besitzt und etwa um 2000—2500 Fuss die Ebene von Carson überragt, ist nur in ihren höheren Theilen mit spärlichem Nadelholz bestanden, die mittleren und unteren Gehänge sind kahl oder mit Artemisia-Büschen bedeckt. Der ö. Horizont zeigt eine grosse Zahl gerundeter Gipfel, welche ein wildes, schluchtenreiches Gebirge krönen. Einen schönen Thalabschluss des s. Horizonts bilden die Silver Mts., tief mit Schnee bedeckt, während die übrige Landschaft einen braunen Farbenton besitzt; unter den näheren Gipfeln der „Sierra“ zeichnen sich durch schöne Form und Schneehülle der Jobs Peak und Jobs Sister Peak aus.

Ueber die geologische Beschaffenheit der Umgebung vermag ich nur sehr wenige Andeutungen zu geben. Der Fuss der Sierra,

1) Verdienen freilich ihren Namen nicht mehr, denn sie sind nur mit der Wüstenstaude Artemisia bedeckt.

die Hügel, welche sich 1 e. M. w. von Carson City erheben, bestehen aus einem sehr eigenthümlichen, krystallinischen Schiefer von grünlicher Farbe, welcher bald deutlich schiefrig einem grünen Schiefer gleicht, bald in massiven Linsen sich absondert, durch zahlreiche kleine Plagioklaskörner, Biotitblättchen und Hornblende-Prismen (sehr verändert, daher noch nicht sicher bestimmt) einem Diorit sicher sich nähernd. Ein ungewöhnliches Ansehen erhält dieses Gestein dadurch, dass es sehr häufig eine conglomeratische Ausbildung besitzt. In dichter oder feinkörniger graugrüner Grundmasse liegen, fest verbunden, gerundete Stücke, scheinbar Gerölle einer mehr porphyrähnlichen Varietät desselben Gesteins. Eisenkies und Magneteisen sind accessorische Bestandtheile. Etwas weiter gegen W. tritt ein wenig deutlich entwickelter Porphyr auf, welcher — so scheint es — innig mit jenem krystallinischen Schiefer verbunden ist. Syenitähnlicher Granit tritt etwa 3 e. M. n. von Carson City in den Hügeln von Lake View auf. Das Gestein besteht aus herrschendem weissem Plagioklas, etwas mehr zurücktretendem Orthoklas, schwarzer seidenglänzender Hornblende, Biotit, wenig Quarz, Titanit (wozu kleine röthliche noch nicht bestimmte Körner treten) und ist gleich dem Gestein vom Butte, Montana, kaum zu unterscheiden von gewissen Varietäten des Tonglits. Grosse Blöcke dieses Gesteins werden in Carson City zuweilen als Architekturstein verwendet [1]). Das Pine Nut-Gebirge, wenigstens sein n. Theil und die n. demselben vorgelagerten isolirten Gruppen fand ich zusammengesetzt aus einem schwarzen dolerit-ähnlichen Augit-Andesit, dessen Grundmasse sehr

---

1) Höchst interessante Beziehungen zwischen dem syenitähnlichen Granit von Lake View und dem krystallinischen Schiefer beobachtet man in mehreren bis 60 F. tiefen Bahneinschnitten etwa $^1/_2$ d. M. n. von Carson City. Die Grenze beider Gesteine ist an mehreren Punkten auf das deutlichste blosgelegt; auf das zweifelloseste erkennt man, dass der Granit mit mechanischer Gewalt in den Schiefer eingedrungen ist. Zahllos sind die Ramificationen desselben im Schiefer, meist die Schieferungsebene quer durchsetzend, nur in untergeordneter Weise und auf kurze Erstreckung parallel derselben. Zuweilen winden sich die Granit-Apophysen schlangenförmig. Schieferbruchstücke, von Granit eingeschlossen, finden sich nahe der Gesteinsgrenze in grosser Zahl. Bemerkenswerth ist die anomale Beschaffenheit beider Gesteine nahe ihrem Contact. Der Granit verliert die Hornblende, auch fast gänzlich den Biotit, in grösserer Menge tritt Feldspath, wahrscheinlich Mikroklin und Quarz ein, so wie als ein, dem normalen Gestein fremder Bestandtheil, Turmalin. Der Granit ist am Contact, so wie in den Apophysen, meist grosskörnig. Der Schiefer ist in der Granitnähe durchaus krystallinisch ausgebildet. Linsenförmige Körner von braunem Granat erscheinen als Contactmineral im Schiefer. Setzt man die Wanderung auf der Bahn noch etwas weiter fort, so findet man einen prachtvollen Gang doleritischen Gesteins im syenitähnlichen Granit.

zahlreiche kleine Plagioklase einschliesst. Grosse Blöcke dieses Gesteins bedecken das Gehänge des Gebirges. Auch dies Gestein ist vielfach conglomeratähnlich ausgebildet; in einem andesitischen Cement liegen dicht gedrängt gerundete nuss-, faust- und kopfgrosse Stücke desselben Gesteins, dessen verschiedene Varietäten sich nur unwesentlich unterscheiden. Einzelne Einschlüsse sind gleichfalls Conglomerate und zwar gleicher Art. Dies Andesit-Conglomerat des Pine Nut-Gebirges ist von grosser Festigkeit, es ist als ein Eruptivconglomerat zu betrachten. Das Pine Nut-Gebirge senkt sich gegen N. in sanften schildförmigen Hügeln ab, deren höherer südlicher Theil aus Andesit und Andesitgeröllen besteht, wie schon die dunkele Farbe des Bodens andeutet, während der gelblichweisse Saum der unteren, etwa 50 bis 60 F. hohen Terrasse sich gegen N. vorlegend, aus einem eigenthümlichen Sandstein besteht. Dies Gestein, welches in sehr deutlichen 2^0 bis 3^0 gegen N.W. fallenden Schichten abgesondert ist, trägt die Kennzeichen einer örtlichen, unter ganz besonderen Bedingungen entstandenen Bildung. Manche Partien dieses Sandsteins stellen sich als ein durch Kalkcement verbundener Granitgruss dar, in welchem man die zersetzten Feldspathkörner, die Quarze, vor allem aber die Biotitblättchen noch auf das deutlichste erkennt. Gewöhnlich ist indess der zersetzte Feldspath von den Quarzkörnern gesondert, welche durch ein kalkiges Bindemittel zu einem für bauliche Zwecke trefflich geeigneten Sandstein verkittet sind. Nicht nur das Staatsgefängniss, welches am Fusse jenes Hügels, $^1/_3$ d. M. ö. der Stadt liegt, sondern auch die Münze und das Capitol in Carson sind aus jenem Stein erbaut. Mit den Schichten des Sandsteins — dessen Zusammensetzung insofern wechselnd ist als statt des reineren Quarzaggregats häufig ein Gemenge von Quarz und Kaolinkörnern oder auch eine Breccie sich darstellt — alterniren dünne Schichten von Thon. Wandert man von jener Sandstein-Terrasse über die sandige und mit Wüstenstauden bestandene Ebene gegen N.W. bis zu den Granitbergen von Lake View, so überzeugt man sich unschwer, dass die Verwitterung jener Höhen das Material sowohl der Sandmassen, wie des Sandsteins geliefert hat. Die chemische Zusammensetzung des Gesteins ist nach einer Analyse von Herrn F. E. Fielding (mir gütigst mitgetheilt durch Herrn W. M. Havenor, Eisenbahn - Conductor und Präsident der Nevada Academy of. Sc. zu Virginia City) die folgende: SiO_2 85.4; $CaOCO_2$ 6.2; $MgOCO_2$ 3.1; Fe_2O_3 3.2; H_2O 2.1. Wenn oben der kalkige Sandstein als unter eigenthümlichen Bedingungen entstanden bezeichnet wurde, so dürfen wir diese in der warmen, Kalksediment absetzenden Quelle erkennen, welche hier entspringt. Beim Steinbruchsbetrieb hat man wiederholt Quellenkanäle erschlossen, deren Wandungen und nächste Umgebung reichlich mit Kalktuff bekleidet waren. Offenbar hat die Quelle, welche jetzt am n.-w. Fuss der Terrasse innerhalb der Ge-

fängnissmauern entspringt, vielfach ihre Mündung verlegt, wie es bei allen tuffabsetzenden Quellen geschieht.

Das Staatsgefängniss liegt unmittelbar am N.W.-Gehänge der Hügelterrasse; der Gefängnisshof, etwa $1^1/_2$ Acre gross, ist durch den Steinbruch gewonnen worden (es werden die Gefängnisse hier wenn möglich an solche Orte gelegt, wo die Sträflinge — ohne die Mauern zu verlassen — mit dem Brechen von Steinen beschäftigt werden können). Durch das Gefängniss schreitend betritt man diesen dem Hügel abgewonnenen Hof (250 bis 300 Fuss Durchmesser), dessen Boden durch Schichtflächen 2^0 bis 3^0 gegen N.W. geneigt, dessen Umgrenzung auf einer Seite durch das Gebäude, auf den drei anderen Seiten durch die vertikalen, in fast horizontalen Profillinien gegliederten Sandsteinwände gebildet wird. Die Höhe dieser Wände, auf denen die Wachen ihre Posten haben, ist entsprechend der natürlichen Oberfläche des Hügels eine wechselnde, zwischen 15 und 32 F. In dem Maasse wie der Steinbruch bearbeitet wird, dehnt sich der Hof und sein mit Fährten bedeckter Boden weiter, namentlich gegen S. aus. Der Boden besteht nicht aus einer einzigen sondern mindestens aus 2 bez. 3 Schichtflächen, welche durch $^1/_2$ bis $1^1/_2$ F. hohe Stufen (Schichten-Abbrüche) getrennt sind. Die untere Schicht bildet den n.-w., die obere den s.-ö. Theil der Bodenfläche. Beide bez. sämmtliche drei Schichtflächen sind mit Fährten und Fussstapfen bedeckt.

Bereits vor etwa 12 bis 15 Jahren wurde dieser Hof hergestellt und die Fährten blosgelegt, ohne Beachtung zu finden. Herr Wil. Garrard, damals Gefängniss-Director, jetzt Secretär des Governors von Nevada, gebührt das Verdienst, durch ein Schreiben an die California Academy die Aufmerksamkeit auf jene merkwürdigen Eindrücke gelenkt zu haben. Die mit Fährten bedeckten Schichtflächen sind jetzt ein harter Thon, von welchem sich die Sandsteine leicht trennen. Als die Eindrücke gemacht wurden, waren die betreffenden Schichten ein weicher zäher Schlamm, welcher unter dem Drucke des Fusses sich rings um denselben als ein Wall — bis mehrere Zoll hoch, bei den schweren Geschöpfen — erhob. An Zahl überwiegen die Vogelfährten, sie fehlen kaum irgendwo in der Hoffläche und zählen nach Tausenden. Sie stimmen in Bezug auf Form und Grösse genau überein mit den Fährten des Kranichs (Grus americana). Noch gestern haben wir eine Schaar dieser Vögel geordnet zu Schenkeln eines spitzen Winkels über das Eagle-Thal gegen S. ziehen sehen, während die Fussspuren des blauen Reihers (Ardea herodias) etwas kleiner sind, als die Fährten im Gefängnisshofe (nach Prof. Jos. Le Conte in S. Francisco: On certain remarkable Tracks, found in the rocks of Carson Quarry, in Procceclings of the California Academy of Sciences Aug. 27th 1. 1882). Auch andere Vögel haben ihre Fussspuren zurückgelassen, namentlich erkennt man die Spuren eines Schwimm-

vogels, wahrscheinlich einer Gans. Von besonderem Interesse sind die zahlreichen Fussstapfen des Pferdes, da Zähne desselben, z. Th. noch in den Kiefern steckend, sich wiederholt in dem überlagernden Sandsteine gefunden haben. Sie werden in dem sehenswerthen Staatsmuseum im Kapitol zu Carson City aufbewahrt. Ihr sehr frisches Aussehen lässt kaum eine Spur beginnender Versteinerung erkennen. Einer dieser Zahnfunde stimmt genau überein mit dem von Leidy aus dem Diluvium Californiens beschriebenen Equus pacificus, ein anderer ist zufolge Le Conte ebenso unzweifelhaft mit Equus occidentalis zu identificiren, welche Species in Californien ebenfalls in diluvialen Ablagerungen, sonst auch wohl im oberen Pliocän sich findet. Die einhufe Gattung Equus erscheint, den tertiären mehrzehigen Formen folgend, in Amerika zuerst im oberen Pliocän; mit meheren Arten (E. occidentalis, pacificus major, endlich caballus) setzt sie fort durch das Diluvium, um in der jüngsten geologischen Vergangenheit auszusterben. E. caballus fand bei seiner Wiedereinführung durch die Spanier bekanntlich die allergünstigsten Bedingungen zu seiner Vermehrung. In gleich günstiger Lage, die Fährten mit den Knochenresten in den Sandsteinschichten verbinden zu können, befinden wir uns in Bezug auf das Mammuth. Der Boden des Hofes oder Steinbruchs lässt nahe der ö. Felswand 10 zu einer Reihe in S.O.—N.W. Richtung geordnete Elephanten-Fussstapfen erkennen. Von diesen wurden die beiden letztern durch Herstellung eines kleinen Tunnels zu Tage gebracht und mit grösster Sorgfalt blosgelegt. Sie waren, weil vollständiger erhalten und genauer erkennbar, von besonderer Wichtigkeit. Die deutlichste, im kleinen Tunnel blosgelegte Fussstapfe ist fast kreisrund, 22 Zoll im Durchmesser, 5 Z. tief. Der Fuss durchsank zunächst eine 3 Z. dicke Schlammlage, jetzt zu einem festen Thon verhärtet, dann 1 Z. in die jetzt als Sandstein sich darstellende Sandschicht. Ein Wall von Schlamm 1 bis 2 Z. hoch wurde um die Fährte aufgepresst (diese Maasse noch Le Conte). Beide später blosgelegten Fussstapfen zeigen deutlich die sich fast deckenden Eindrücke des Vorder- und des Hinterfusses. Letzterer ein wenig vorschreitend über den Eindruck des Vorderfusses lässt nur den hinteren 5 Z. breiten Raum desselben unbedeckt. Die Entfernung der Mittelpunkte des 1. und des 10. (letzten) Fussstapfens beträgt $40^1/_2$ F. Die 8 äusseren, seit mehr als einem Jahrzehnt der Unbill des Wetters und der Menschen ausgesetzten Fussstapfen erscheinen einfach d. h. sie lassen nicht doppelten Eindruck von Vorder- und Hinterfuss erkennen, was sich indess auch dadurch erklärt, dass die obere Lage entfernt ist, die Fährten demnach hier nur 1 bis 2 Z. tief erscheinen. Könnte noch der geringste Zweifel an der richtigen Deutung der genannten Fusseindrücke bestehen, so würde er durch die Funde von Mahl- und Stosszähnen des Mammuth gehoben werden. Sie scheinen dem Elephas americanus

anzugehören, welcher in Diluvialschichten Californiens sich findet. Von gleichem Alter ist in Amerika auch E. primigenius, welcher mehr dem Norden der Vereinigten Staaten angehörte, während die Reste von E. americanus sich vorzugsweise im Süden finden. Unter den Fährten des Gefängnisshofes sind ferner mit Sicherheit zu deuten diejenigen einer Canis-Art, Hund oder Wolf. Ein noch weit grösseres Interesse als sämmtliche bisher aufgeführten Fussspuren erwecken mehrere Reihen räthselhafter Eindrücke, welche als von Menschen herrührend gedeutet werden. Es sind etwa 120 Fussstapfen, welche sich in 8 Reihen (6 längeren, 2 kürzeren) ordnen. Von diesen gehören 5 der w. Hälfte der Hoffläche und zugleich einer um etwa $1^1/_2$ bis 2 F. tiefer liegenden Schichtfläche an, während 3 (darunter die beiden sehr kurzen) Reihen der oberen Schichtfläche in der ö. Hälfte des Hofes sich eingedrückt finden. Die längste Fährtenreihe misst 112 F., sie besteht aus 44 einzelnen Fussstapfen (von denen indess die mittleren 5 unkenntlich sind) und gehört der w. Hälfte des Hofes an. Mehrere Reihen lassen sich bis an die mauerförmigen Felabstürze verfolgen. Waren es menschliche Wesen, welche hier wandelten, so schritten sie theils nach S.W., ihre Fährte scheint am Fuss der ö. Mauer in den Hof zu führen, theils nach W.N.W., ihre Spur verschwindet am w. Felsabsturz; dass auch diese menschenähnlichen Fusstapfen unter den Sandsteinbänken fortsetzen, wurde durch eine kleine Tunnelgrabung an der östlichen Mauer bewiesen, durch welche 3 neue Fussstapfen zu Tage kamen. Fassen wir nun die Form, Grösse, Stellung dieser Eindrücke ins Auge, welche in so überraschender Weise an menschliche Spuren erinnern. Selbst die genaueste Untersuchung auch der mit grösster Sorgfalt unter den Felsen blosgelegten drei Fährten hat nicht die geringste Andeutung einer doppelten Fussstellung ergeben. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend berechtigt nichts zu der Annahme, dass die Fährten von einem Vierfüssler herrühren. Eine so vollkommene Deckung der vorderen und hinteren Fussspuren, wie sie hier vorausgesetzt werden müsste, ist wohl niemals beobachtet worden. In dieser Ansicht können wir demnach nur an ein aufrecht einherschreitendes Wesen denken. Die Form hat bei aller Aehnlichkeit mit menschlichen Fährten doch insofern etwas ungewöhnliches, als die konkave Biegung der Innentheile des Fussumrisses sehr stark ausgesprochen ist. Die Fussform scheint eine ungewöhnlich schiefe gewesen zu sein. Von Zehen ist an keinem der Eindrücke die geringste Spur zu entdecken, was, wenn wir sie auf ein Thier zurückführen wollten, kaum zu erklären sein möchte, während eine Umhüllung des menschlichen Fusses (etwa mit den Mokassins[1]) der nordamerikanischen Indianer, oder mit den Huaraché der Mexikaner) diesen Theil des Räthsels

1) Weite weiche Lederumhüllungen.

lösen würde. Eine solche Umhüllung oder Einwickelung des Fusses würde wenigstens in etwa auch die gigantische Grösse der Eindrücke erklären, welche bei Voraussetzung eines unbekleideten Fusses weit über menschliches Maass hinausreichte. Die Länge der Fussstapfen beträgt nicht weniger als 18, ja 19 und selbst 20 e. Z., ihre Breite am Ballen 7 bis 8 e. Z. Sie sind 2 bis 7 Z. in den Boden eingesenkt und enden in einer Rundung, was wohl mit einer Mokassin-Umhüllung, nicht aber mit einer Holzsandale übereinstimmen würde. Bei Betrachtung dieser Fussspuren müssen wir uns gegenwärtig halten, dass die Urheber derselben in tiefem Schlamm wandelten. Unwillkürlich musste ich an die Riesenfährten zurückdenken, welche als Spuren einer Wanderung im aufgethauten, fast unergründlichen Schlammboden des Humboldtthals bei den Thermalquellen von Elko zurückblieben. Eine ernstere Schwierigkeit als die Grösse bietet die gespreizte Stellung der rechten und linken Spuren. Verbindet man durch zwei parallele Linien die Mitten der rechten und die der linken Spuren, so sind diese Linien 18 bis $18^1/_2$ e. Z. von einander entfernt. Der Mensch, wenn es ein solcher war, der auf diesem einstigen Schlammboden gewandelt, muss beim Schreiten die Beine und Füsse weit gespreizt haben. Diese Stellung der Füsse scheint die allergrösste Schwierigkeit für die Deutung der Fährten als vom Menschen herrührend darzubieten. Immerhin lehrten mich die Fährten von Elko, dass ein im Schlamm Wandelnder, plastische Thonmassen an den Füssen Tragender die Beine etwas mehr spreizt, als ein unbehindert auf glattem Boden Schreitender. Die Länge der Schritte des räthselhaftens Bewohners von Eagle Valley (damals ohne Zweifel mit einem See erfüllt) überragte nicht das menschliche Maass, sie beträgt im Mittel 2 F. 2 Z. Einzelne Schritte, bez. Reihen von Schritten haben allerdings eine Länge von 3 F. Die Richtung der Fussstapfen ist verschieden, bald grade vorgestellt, bald sehr stark auswärtsgerichtet — in höherem Maasse als es wohl jemals bei den heutigen Indianern geschieht.

Unter denjenigen Mitgliedern der kalifornischen Akademie, welche die Fährten von Carson einer Prüfung unterzogen, sprachen sich zwei, H. W. Harkness (Footprints found at the Carson State Prison; Proceed. Cal. Ak. of sc. Aug. 7th. 1882) und Ch. Drayton Gibbes (Prehistoric Foot-prints in the Sandstone Quarry of the Nevada State Prison) mit grosser Bestimmtheit für deren menschlichen Ursprung aus, während der dritte, Le Conte, die Sache unentschieden lässt, doch geneigter scheint, ein Thier als Urheber der Fussspuren anzusehen. Letzterer Ansicht ist auch Prof. Marsh vom Thale College (New-Haven), welcher nach Kenntnissnahme von Zeichnungen und Beschreibungen der Spuren in Rede sie für Fährten eines riesenhaften Faulthiers etwa Mylodon oder Morotherium hält, deren Ueberreste in gleichaltrigen Schichten dieser Landestheile ge-

funden wurden. Dieser brieflich ihm geäusserten Ansicht Marsh's schliesst Le Conte in einer Nachschrift zu seinem Aufsatz sich mit den Worten an: „The size, the stride, the curve and the straddle (Spreizung) all agree with this supposition“. Von sehr verschiedener Art und trotzdem nicht ohne Werth ist ein anderes Zeugniss, welches Ch. Drayton Gibbes anführt: „Many frontiersman of great experience in traking Indians and also bear and other game had witnessed these foot-prints and all give their judgement without a question in favor of their human origin.

Schliesslich sind noch zur Bestimmung des Alters und der Bildung der Sandsteinschichten vom Staatsgefängniss die organischen Einschlüsse, die Molluskenreste, bedeutungsvoll. Nach der Bestimmung des ausgezeichneten Kenners der Süsswassermuscheln, Herrn Robert E. C. Stearns finden sich: Anodonta californiensis, Sphaerium occidentale und Physa humerosa, sämmtlich Süsswasserbewohner und noch jetzt in der Umgebung lebend. Hierdurch wird das Alter des Sandsteins sowie der Fährten, als dem Diluvium angehörig bestimmt. Pflanzenreste sind gleichfalls zahlreich namentlich in den tuffähnlichen Schichten und Partien. Ihre Erhaltung ist eine unvollkommene und eine genauere Untersuchung scheint noch nicht stattgefunden zu haben.

Dr. J. Lehmann legt vor seine bei M. Hochgürtel in Bonn kürzlich erschienene Arbeit: „Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine mit besonderer Bezugnahme auf das Sächsische Granulitgebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge und Bairisch-Böhmische Grenzgebirge.“ Der Umfang beträgt 36 Bogen gross 4⁰, und begleiten dieselbe fünf lithographirte Tafeln und ein Atlas, welcher auf 28 Tafeln gross 4⁰ photographische Abbildungen (159 Einzelbilder) von J. B. Obernetter in München und J. Grimm in Offenburg (Baden) enthält.

Die von Herrn Dr. E. Dathe und dem Redner ausgeführte geognostische Kartirung des Sächsischen Granulitgebirges im Maassstabe 1 : 25000 während der Jahre 1874 bis 1879 und weitere mehrjährige Untersuchungen liegen der Arbeit zu Grunde. Die Auffassung der altkrystallinischen Schiefergesteine, zu welcher Redner durch seine Arbeiten gelangt ist, weicht sehr beträchtlich von der verbreiteten Annahme einer sedimentären Entstehungsweise dieser Gesteinsgruppe ab, steht jedoch in Uebereinstimmung mit den auf die mechanische und dadurch auch stofflich verändernde Einwirkung der Gebirgserhebung zurückgeführten Thatsachen. Eine Angabe der Kapitelüberschriften mag einen ungefähren Begriff von dem Inhalt der Arbeit geben; es muss dabei bemerkt werden, dass alle Fragen ihre Prüfung an dem für die Geologie so überaus wichtigen Säch-

sischen Granulitgebirge finden und dieses gleichzeitig möglichst allseitig geschildert worden ist.

Wenngleich die in diesem Werke niedergelegten Beobachtungen sich zunächst nur auf ganz bestimmte Vorkommnisse beziehen, so ist doch ihre allgemeinere Bedeutung selbstverständlich, und werden dieselben jeder Untersuchung in ähnlichen Gebieten zu Grunde gelegt werden müssen. Die Sammlung von Abbildungen wird für Jeden eine Quelle der Belehrung sein, zumal dieselben nach auserwählt schönen und z. Th. sehr seltenen Gesteinsstufen gefertigt wurden.

Redner legt ferner vor eine Zusammenstellung seiner früheren Mittheilungen in der Gesellschaft von Herrn Dr. Ch. Barrois: „Notes sur les recherches du Dr. J. Lehmann dans la région granulitique de la Saxe" veröffentlicht in den Annales de la Société Géologique du Nord, Lille 1883 t. X. p. 173—188, so wie eine Abhandlung des Kgl. Preuss. Landesgeologen Prof. Dr. K. A. Lossen: „Ueber Porphyroide unter besonderer Berücksichtigung der sogenannten Flaserporphyre in Westfalen und Nassau, veröffentlicht in den Sitzber. d. Ges. naturf. Freunde No. 9 Jahrg. 1883. Durch letztere Arbeit finden eine Reihe von Ausführungen in dem Werke des Redners ihre Be-

stätigung, und zeigt sich eine erfreuliche Uebereinstimmung in der Deutung metamorphischer Erscheinungen aus verschiedenartigen Gebieten.

Privatdocent Pohlig spricht über das Milchgebiss der Elephanten, unter Vorlegung von: 1. einem Milchincisor des *Elephas antiquus* von Taubach; 2. vordersten Milchmolaren zweier Individuen derselben Species ebendaher; 3. einem Cranialfragment des Mammuthes mit den 2 vordersten linken Milchmolaren aus dem Löss von Bonn; 4. einem Milchincisor, sowie vordersten Milchmolaren zweier Individuen, von *Elephas africanus*, — sämmtlich in dem Besitz des Redners.

Bekanntlich wechseln die Elephanten ihre Backzähne, von welchen einzelne nahezu $^1/_2$ Meter Länge erreichen, nicht, wie andere Thiere, nur in der Jugend, sondern die ganze Lebenszeit hindurch, und zwar auch nicht in verticaler Richtung, wie andere Thiere und der Mensch, sondern in horizontaler: neu hinten in dem Kiefer sich bildende Zähne verdrängen die vorderen, abgekauten. Die Stosszähne verdrängen dagegen schon in früher Jugend, und nur einmal, die Milchincisoren. Der Backzähne sind im Ganzen 24, und zwar 12 Milchmolaren und 12 wahre Molaren, von welchen in der Regel nur einer auf einmal in jeder Kieferhälfte, und nie mehr als 3 zugleich thätig sind. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt Dr. Pohlig zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Annahme eines „Praeantepaenultimus" in der Milchzahnserie durch Falconer und L. Adams ist unbegründet. — 2. Die Malteser Zwergelephanten sind, bei völliger Uebereinstimmung auch der Milchdentition in der Form (einwurzelige vorderste Milchmolaren etc.), specifisch nicht von *Elephas antiquus* verschieden und verdienen die Bezeichnung *Elephas* (*antiquus*) *Melitae* Falc.; es ist eine insulare „Pony"-Rasse des Urelephanten. — 3. Die Elephanten sind einzutheilen in Archidiskodonten (*E. planifrons*, *meridionalis*), Loxodonten (*E. africanus*, ? *antiquus*), und Polydiskodonten (*E. indicus*, *namadicus*, *primigenius* etc.); die Stegodonten rechnet Dr. Pohlig mit Clift noch zu Mastodon. — 4. In den älteren, thüringischen etc. Fluviatilschottern kömmt eine von dem typischen Urelephanten der dortigen Travertine verschiedene Molarenform vor, welche Dr. Pohlig *Elephas* (*antiquus*) *trogontherii* benannt hat. — 5. Es ist eine Sage, dass *Elephas meridionalis* grösser gewesen sei, als *E. antiquus*; das Verhältniss ist umgekehrt. *E. antiquus* ist das grösste aller bisher bekannten Landthiere gewesen. — 6. Die von Falconer als *E. hysudricus* bezeichneten Reste der indischen Sevalik Hills sind specifisch nicht verschieden von *E. meridionalis* Nesti emend. Pohlig. — 7. Das deutsche und italienische Material liefert eine sehr erhebliche Bereicherung unserer Kenntniss von den Elephanten.

Diese und andere Sätze bilden die Resultate eines umfassenden Werkes von Dr. Pohlig, welches die Beschreibung und Abbildung des grossartigen deutschen und italienischen Elephantenmateriales enthält.

Prof. Rein bespricht die interessanteste und am meisten erörterte naturwissenschaftliche Tagesfrage der letzten Monate, die Frage nach der Ursache der höchst eigenthümlichen Dämmerungserscheinungen. Er will den verschiedenen Versuchen, sie zu lösen, keine neuen hinzufügen, sondern nur einige Bedenken gegen den beliebtesten hervorheben, welche durch die bisherigen zahlreichen Beobachtungen und Berichte aus allen Welttheilen noch nicht alle gehoben sind. Das eigenthümliche Wolkenglühen (cloudglow) zur Zeit der Dämmerung und mehr noch die Nachdämmerung (resp. Vordämmerung) mit ihren seltsamen Lichterscheinungen in viel höheren Regionen ist auf der ganzen Erde wahrgenommen worden. Die meisten Beobachter berechnen aus der Höhe des Winkels von 10—15^0 über dem Horizont und der Zeit, in welcher diese Nachdämmerung nach Sonnenuntergang erschien, dass der Lichtschimmer in einer Höhe von mindestens zwei geographischen Meilen erzeugt wurde. Helmholtz beobachtete diese Nachdämmerung Ende November bis $1^1/_2$ Stunden nach Sonnenuntergang in einer Höhe von 45^0 und berechnet hiernach die Höhe des lichtbrechenden Stratums zu 40 englischen oder 8,6 geographischen Meilen. Auch andere exacte Beobachter sind zu dem Schlusse gekommen, dass die strahlenbrechende Schicht mit ihrem merkwürdigen Lichtschimmer sich nahe der obern Grenze der Atmosphäre befinden müsse. Unter den verschiedenen Versuchen, diese Erscheinung zu erklären, haben besonders zwei grössern Beifall gefunden. Nach dem einen, welcher durch den bekannten englischen Astronomen Lockyer eine beachtenswerthe, wissenschaftliche Gestalt gewann, werden jene Dämmerungserscheinungen in Verbindung gebracht mit der gewaltigen Eruption des Krakatoa in der Sundastrasse am Nachmittag des 26. August v. J., insofern Lockyer annimmt, dass durch dieselbe die fein zerteilte, bimssteinartig poröse Asche in hohe Regionen gehoben wurde, sich hier verbreitete und nun wolkengleich getragen werde, dass also das Wolkenglühen und mehr noch die merkwürdige Nachdämmerung von einer Brechung der Sonnenstrahlen in diesem hohen Staubmeere herrühre. Viel gesuchter ist die andere Erklärung, welche jenen hohen Staubnebeln kosmischen Ursprung zuschreibt und sie den Aerolithen zugestellt. Professor Rein hält nicht viel von dieser Theorie. So lange der Staub, welchen Astronomen auf dem Teyde, Mount Whitney und anderwärts hoch in der Luft, sowie Reisende wie Nordenskjöld auf den Gletscher- und Schneefeldern hochnordischer Inseln fanden, nicht durch die Analyse einen bemerkenswerten Nickel-

gehalt aufweist, wird man gut thun, ihn für tellurisch anzunehmen; so lange gibt es einfachere Erklärungsweisen für seine Herkunft. Der Vortragende bespricht nun die hervorragendsten Erscheinungen bei den Staubstürmen Ostasiens und den Staubregen, welche die Sciroccowinde der Mittelmeer-Region oft begleiten, und betont, dass dieser Wüsten- und Steppenstaub kaum bis zu 4000m Höhe ansteige. Nur der vulkanische Aschentransport, von besondern Kräften gehoben, finde in der Region des Antipassats und höher statt. Was jedoch die Erscheinungen der letzten Monate auszeichne, sei zunächst die ungeheure Höhe, bis zu der die vulkanische Asche gelangt sein müsse, die enorme Verbreitung und das lange Verweilen in jener Höhe. Namentlich über letzteres fehle noch eine befriedigende Erklärung; auch fehle der Nachweis eines allmählichen Uebergangs aus dem Aschenregen, wie er im grössern Umkreise des Eruptionsgebietes gleich nach dem Ausbruch des Krakatoa stattgefunden hat, und jener fein vertheilten und äusserst durchsichtigen Staubschicht mindestens ebenso hoch über den höchsten Cirruswolken, wie diese über der Erde. Besonders beachtenswerth und noch nicht erklärt ist nach Prof. Rein's Ansicht auch die Thatsache, dass in Indien Aschenregen und die eigenthümlichen Dämmerungserscheinungen später wahrgenommen wurden als die Nachdämmerung in Honolulu, wo sie schon am 5. September beobachtet wurde. Man ist geneigt, die Verbreitung hierher nach den Sandwich-Inseln in directer Linie anzunehmen; aber sie wird auf dem weiten Wege über die Seychellen, Ober-Guinea, Trinidad und Panama nach Honolulu nachgewiesen.

Dr. Hintze legte vor und besprach die berühmten Originale von Andrias Scheuchzeri, Latonia Seyfriedii und Lagomys Oeningensis aus der ehemals Seyfried'schen Sammlung in Constanz, welche Hermann von Meyer's Abbildungen in seinem Werke „Fossile Säugethiere, Vögel und Reptilien aus dem Molasse-Mergel von Oeningen (Frankfurt a. M. 1845)“ zu Grunde liegen.

Die werthvollen Originalversteinerungen, jetzt im Besitz des Constanzer Gymnasiums, sind von diesem der Firma Dr. A. Krantz in Bonn leihweise anvertraut worden, um durch Abnehmen von Gypsabgüssen weiteren Kreisen zugänglich gemacht werden zu können.

Professor Schaaffhausen weist auf eine Reihe von Untersuchungen hin, die sich mit dem Schädel und dem Gehirne geistig hervorragender Männer befassen und für die Beantwortung der Frage wichtig sind, ob sich eine Uebereinstimmung der geistigen Leistung mit der Bildung des Seelenorgans nachweisen lasse. Solche Arbeiten sind über die Hirne oder Schädel von Gauss, Dante, Kant, Raphael, Schiller u. a. geliefert worden. Oft ist die Herkunft der aus Gräbern entnommenen Schädel nicht ganz sicher und es bedarf einer sorgfältigen Prüfung, um die Identität dann sicherzustellen. Diese Aufgabe hat sich H. Welcker in seiner

Schrift: Schillers Schädel und Todtenmaske, Braunschweig, 1883, gestellt. Die Gebeine Schillers wurden 1826 unter ganz besondern Umständen nach einundzwanzigjähriger Bestattung dem Grabgewölbe in Weimar entnommen und zuerst in der grossherzoglichen Bibliothek daselbst aufbewahrt, 1827 aber in der Fürstengruft beigesetzt. Welcker kommt nach einer äusserst sorgfältigen Vergleichung des Schädelabgusses mit der von Schiller vorhandenen Todtenmaske zu dem überraschenden Ergebniss, dass der Schädel nicht der Schillers sei, dass Schädel und Maske nicht zusammengehören. Der Redner theilt diese Ansicht nicht. Unter Vorzeigung der Todtenmaske Schillers sucht er die von Welcker nachgewiesenen Abweichungen der Umrisse von Schädel und Maske auf andere Weise zu erklären. Man darf nicht übersehen, dass die Form des Schädelabgusses aus 26 Keilstücken besteht, bei deren Zusammensetzung leicht kleine Verschiebungen möglich sind. Eine entgegengesetzte Krümmung der Nasenspitze am Schädel und an der Maske vermag er an seinem Schädelabgusse nicht zu erkennen. In der obern Stirngegend weicht der Schädelabguss gegen das Profil der Maske allerdings stark zurück, aber sind die Kopfhaare nicht Schuld daran, die der Gypsformer mit Fett bestreicht und niederdrückt auf den Schädel? Schiller hatte aber besonders starkes und straffes Haar, wie alle seine Bilder zeigen. Für die Aechtheit des Schädels spricht vor Allem seine Grösse, die sowohl der Intelligenz des Dichters, als seiner Körpergrösse, als dem allemannischen Volksstamme entspricht, dessen Typus der Schädelbau in manchen Merkmalen erkennen lässt, worauf der Redner schon im Jahre 1872 aufmerksam machte. Wichtig ist doch auch das Urtheil der Freunde und Aerzte, die Schiller gekannt und diesen Schädel unter vielen andern als den seinigen bezeichneten. Das wohlerhaltene Gebiss war dem Lebenden entsprechend, der Schädel passte zum Alter Schillers und der Zustand seiner Erhaltung zu der Zeit, die er im Grabe lag. Die grossen Verschiedenheiten, die sich bei dem Vergleiche der Maske mit dem Schädelabguss in dem unteren Theile des Gesichtes ergeben, finden eine ganz andere Erklärung, sie rühren daher, dass der Unterkiefer, den Welcker für ächt hält, zu diesem Schädel nicht gehört. Stellt man die Zähne des Unterkiefers so gegen die des Oberkiefers, wie es die Regel ist, so bleibt zwischen dem Gelenkkopf des Unterkiefers und seiner Gelenkhöhle eine Lücke von 15 mm, während der Abstand beider wegen der fehlenden Weichtheile im Gelenk nur 3 bis 4 mm beträgt. Dadurch, dass Welcker den Unterkiefer zurücksetzt in einer Weise, die zu Schillers Mund mit der vortretenden Unterlippe gar nicht passt, wird die Sache nicht wesentlich geändert. Eine Stellung der Zähne gegeneinander, wie sie Welcker auf Taf. I zeichnet, wo vom Eckzahne an die hinteren Zähne des Ober- und Unterkiefers gerade übereinander stehen, ist unnatürlich, es stehen fast ohne Ausnahme bei allen Rassen die Zähne beider Kiefer so gegeneinan-

der, dass die Zähne des Oberkiefers von den grösseren Schneidezähnen an mit ihrem Aussenrande immer über die entsprechenden Zähne des Unterkiefers übergreifen, was sich erst beim letzten Mahlzahn ausgleicht. Die Knochenauftreibungen an den Alveolen beider Kiefer sind nicht so gleichartig, dass sie den genannten Merkmalen gegenüber als ein Beweis der Zusammengehörigkeit beider betrachtet werden können. Es ist unmöglich, dass dieser Kiefer zu diesem Schädel gehört.

Dr. Anschütz berichtete: Ueber die Synthese von Dimethylanthracenhydrür und Diphenylaethan bei der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Aethylidenchlorid oder Aethylidenbromid und Benzol.

Diese von dem Vortragenden in Gemeinschaft mit Herrn Alex. Angelbis unternommene Untersuchung steht in engem Zusammenhange mit den im vorigen Jahr der Gesellschaft mitgetheilten Versuchen über die Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Benzol und Acetylendibromid, Benzol und Acetylentetrabromid, Benzol und Acetylidentetrabromid. Die damals erhaltenen Resultate liessen es wünschenswerth erscheinen, auch die übrigen Glieder aus der Reihe der Halogensubstitutionsproducte des Aethans und Aethylens der Einwirkung von Benzol bei Gegenwart von Aluminiumchlorid auszusetzen. In der nachfolgenden Uebersicht der Bromsubstitutionsproducte des Aethans und Aethylens sind die Substanzen, deren Formeln unterstrichen sind, bereits in den Kreis der genannten Reaction gezogen worden.

$$\underline{C_2H_5Br}$$
$$CH_3 . CHBr_2 \qquad \underline{CH_2Br . CH_2Br} \qquad\qquad CH_2{=}CHBr$$
$$CH_3 . CBr_3 \qquad CH_2Br . CHBr_2 \qquad \underline{CH_2{=}CBr_2} \qquad \underline{CHBr{=}CHBr}$$
$$\underline{CH_2Br . CBr_3} \qquad \underline{CHBr_2 . CHBr_2} \qquad\qquad CHBr{=}CBr_2$$
$$C_2HBr_5 \qquad\qquad C_2Br_4.$$
$$C_2Br_6$$

Die systematische Durchführung dieser Versuche versprach eine tiefere Einsicht in die Wirkungsweise des Aluminiumchlorides und damit eine Erklärung für das Auftreten der zahlreichen Nebenproducte.

Silva hat gezeigt, dass aus Aethylenbromid das Dibenzyl entsteht, welchen Körper der Vortragende auch anstatt des erwarteten Stilbens aus Acetylendibromid erhalten hatte. Unter den Producten der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Acetylentetrabromid resp. Acetylidentetrabromid und Benzol hatten Herr Eltzbacher und der Vortragende jedesmal das unsymmetrische Diphenylaethan als Nebenproduct aufgefunden. Es erschien daher vor allem nothwendig das Aethylidenbromid resp. Aethylidenchlorid und Benzol der Einwirkung des Aluminiumchlorids auszusetzen, weil nach allen bekannt gewordenen analogen Reactio-

nen hierbei das unsymmetrische Diphenylaethan entstehen sollte, gemäss folgendem Reactionsschema:

$$\begin{matrix} CHCl_2 \\ | \\ CH_3 \end{matrix} + 2C_6H_6 = \begin{matrix} CH(C_6H_5)_2 \\ | \\ CH_3 \end{matrix} + 2HCl$$

In der That erhält man, einerlei ob in der Kälte oder in der Wärme, in grosser Concentration oder grosser Verdünnung die Reaction der genannten Substanzen auf einander verläuft, immer Diphenylaethan, charakterisirt durch seine bekannten physikalischen Eigenschaften, durch den Uebergang in Benzophenon bei der Oxydation mit Chromsäure und durch die Unfähigkeit Brom zu addiren.

Am einfachsten rein gewinnt man aus dem Reactionsproduct das Diphenylaethan durch zweimalige fractionirte Destillation unter stark vermindertem Druck. Bei 16 mm Quecksilber-Druck siedet das unsymmetrische Diphenylaethan bei 150^0, es ist dann farblos und besitzt eine prächtige blaue Fluorescenz. Beiläufig sei bemerkt, dass für Benzophenon, das Oxydationsproduct des unsymmetrischen Diphenylaethans, der Siedepunkt bei 15 mm Quecksilber-Druck bei 170^0 liegt.

Neben dem flüssigen, symmetrischen Diphenylaethan findet sich auch je nach den Reactionsverhältnissen in grösserer oder geringerer Menge immer ein fester Kohlenwasserstoff vor, und zwar scheint in der Wärme beträchtlich weniger von dem festen Kohlenwasserstoff zu entstehen, als wenn die Reaction in der Kälte verläuft. Es würde hier zu weit führen die verschiedenen Variationen der Versuchsbedingungen, unter denen wir operirten, alle zu erörtern, nur so viel sei erwähnt, dass Aethylidenchlorid und Aethylidenbromid[1]) sich im Wesentlichen gleich verhalten. Durch Umkrystallysiren aus Benzol und aus Alkohol gereinigt, liefert der neue Kohlenwasserstoff bei der Elementaranalyse Zahlen, die mit Berücksichtigung der Ausgangsmaterialien am besten auf die Formel: C_8H_8 stimmen, also auf

1) Das Aethylidenbromid wurde gewonnen, indem man zu PCl_3Br_2 reinen Aldehyd tropfen lässt, wobei man für ausgezeichnete Kühlung Sorge tragen muss, sonst erleidet man grosse Verluste durch der Reaction sich entziehenden Aldehyd. Das mit Wasser gewaschene Reactionsproduct wurde mit Wasserdampf destillirt, getrocknet und rectificirt, allein trotzdem ist das nahezu constant siedende Aethylidenbromid noch mit einem ungemein stechend und angreifend riechenden Körper, wahrscheinlich Crotonaldehyd verunreinigt, von dem man es durch Schütteln mit einer Lösung von saurem schwefligsaurem Natrium befreien kann. Die Reinheit des Aethylidenbromides wurde nachgewiesen, indem das constant siedende Präparat bei der Destillation in verschiedenen Portionen aufgefangen wurde, deren specifische Gewichte man alsdann mit Hilfe eines Sprengel'schen Pyknometers ermittelte. Es zeigte sich, dass das specifische Gewicht des zuerst übergegangenen Antheils sehr nahe dasselbe ist wie das specifische Gewicht des zuletzt übergegangenen Antheils, nämlich bei $20^0.5$ 2.08905.

einen mit dem Styrol isomeren Kohlenwasserstoff. Allein es haben sich offenbar zwei Moleküle Aethylidenchlorid oder Aethylidenbromid an der Bildung des neuen Kohlenwasserstoffs betheiligt, da die Analyse der im Nachfolgenden beschriebenen, gut charakterisirten Pikrinsäureverbindung zeigt, dass die Formel: C_8H_8 verdoppelt werden muss, also der neue Kohlenwasserstoff: $C_{16}H_{16}$ zusammengesetzt ist und demnach seine Entstehung durch folgendes Reactionsschema ausgedrückt wird:

$$2CH_3 . CHCl_2 + 2C_6H_6 = C_{16}H_{16} + 4HCl.$$

Der reine Kohlenwasserstoff sublimirt leicht in hellgelben breiten Nadeln und schmilzt bei 178—179°. Bei der Destillation zersetzt sich der Kohlenwasserstoff partiell, weshalb von einer Bestimmung seiner Dampfdichte Abstand genommen werden musste; sein Siedepunkt liegt über 360°. Er ist leicht löslich in kaltem Benzol, Aether, Schwefelkohlenstoff, kochendem Eisessig und Alkohol. Aus den genannten Lösungsmitteln krystallisirt der Kohlenwasserstoff in durchscheinenden, schwach gelb gefärbten Blättchen, völlig farblos ist er bis jetzt nicht erhalten worden.

Oxydirt man den Kohlenwasserstoff in Eisessig gelöst mit überschüssiger Chromsäure, so entstehen Anthrachinon und Kohlensäure, und zwar sehr annähernd im Verhältniss von einem Molekül Anthrachinon auf zwei Moleküle Kohlensäure. Dieses Verhalten des Kohlenwasserstoffs würde seine Erklärung finden, wenn für denselben folgende Formel angenommen wird:

$$C_6H_4{<}\begin{array}{c}CH_3\\|\\CH\\CH\\|\\CH_3\end{array}{>}C_6H_4 \quad \text{oder anders geschrieben:} \quad \begin{array}{c}C_6H_4{-}CH{-}CH_3\\ \times \\ C_6H_4{-}CH{-}CH_3.\end{array}$$

Die Oxydationsproducte, die man nach dieser Formel erwarten könnte, wenn man das Oxydationsmittel nicht im Ueberschuss anwendet, sind sehr zahlreich. Nimmt man an, dass die CH-Gruppen von Sauerstoff zuerst angegriffen und in C(OH)-Gruppen verwandelt werden, so sind folgende Oxydationsproducte denkbar:

$$C_6H_4{<}\begin{array}{c}CH_3\\|\\C(OH)\\CH\\|\\CH_3\end{array}{>}C_6H_4 \qquad C_6H_4{<}\begin{array}{c}CH_3\\|\\C(OH)\\C(OH)\\|\\CH_3\end{array}{>}C_6H_4$$

$$C_6H_4{<}\begin{array}{c}COOH\\|\\C(OH)\\CH\\|\\CH_3\end{array}{>}C_6H_4 \qquad C_6H_4{<}\begin{array}{c}COOH\\|\\C(OH)\\C(OH)\\|\\CH_3\end{array}{>}C_6H_4 \qquad C_6H_4{<}\begin{array}{c}COOH\\|\\C(OH)\\C(OH)\\|\\COOH.\end{array}{>}C_6H_4$$

Wird die eine CH_3—CH-Gruppe in die CO-Gruppe verwandelt, so könnten folgende drei Substanzen entstehen:

$$C_6H_4 \langle {CH(CH_3) \atop CO} \rangle C_6H_4 \quad C_6H_4 \langle {C(OH)(CH_3) \atop CO} \rangle C_6H_4 \quad C_6H_4 \langle {C(OH)(COOH) \atop CO} \rangle C_6H_4.$$

Noch mehr verschiedene Oxydationsproducte lässt die Theorie voraussehen, wenn man annimmt, dass die CH_3-Gruppen in COOH-Gruppen verwandelt werden könnten, ehe die CH-Gruppen angegriffen werden. Zwei Zwischenproducte der Oxydation, die bei Anwendung von so viel Chromsäure entstehen, dass auf ein Molekül Kohlenwasserstoff zwei Atome Sauerstoff kommen, haben wir bereits als wohl charakterisirte Substanzen isolirt und nachgewiesen, dass aus ihnen bei weiterer Oxydation Anthrachinon entsteht. Für die oben vorgeschlagene Formel des Kohlenwasserstoffes spricht auch, dass derselbe beim Destilliren über glühenden Zinkstaub glatt in Anthracen übergeht.

Die Pikrinsäureverbindung des neuen Kohlenwasserstoffs: $C_{16}H_{16} \cdot C_6H_2(NO_2)_3 \cdot OH$ fällt in Form dunkelrother, bei 174⁰ schmelzender Nadeln aus beim Vermischen nicht zu verdünnter Lösungen aequivalenter Mengen des Kohlenwasserstoffs und der Pikrinsäure in Benzol. Durch Wasser und Alkohol wird das Pikrat zersetzt.

Die im Vorhergehenden mitgetheilten Untersuchungsresultate sprechen alle dafür, dass in dem neuen Kohlenwasserstoff ein Dimethylanthracenhydrür vorliegt, oder, wenn man einen rein systematischen Namen wählen will, das Diphenylendiaethyliden.

Ferner untersuchte der Vortragende in Gemeinschaft mit Herrn Alex. Angelbis die Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Vinylbromid und Benzol, auf Vinyltribromid und Benzol, auf Tribromaethylen und Benzol.

I. Aluminiumchlorid auf Vinylbromid und Benzol.

Leitet man einen regelmässigen Strom von Vinylbromid durch Benzol, in dem sich Aluminiumchlorid befindet, und erwärmt gelinde auf dem Wasserbad, so erhält man bei der Destillation der Reactionsproducte nach Entfernung des Aluminiumchlorids folgende Kohlenwasserstoffe:

1. Aethylbenzol.
2. Diphenylaethan.
3. Dimethylanthracenhydrür.

Diese drei Substanzen entstehen in ganz ansehnlichen Mengen, besonders das Diphenylaethan, sie lassen sich leicht durch fractionirte Destillation von einander trennen und nur ein kleiner Rest hochsiedender Condensationsproducte bleibt in dem Fractionskolben zurück.

Was zunächst das Aethylbenzol anlangt, so ist es nicht gerade auffällig, dass statt des erwarteten Styrols, dessen völlige Abwesenheit übrigens noch nicht behauptet werden kann, das Reductions-

product desselben sich findet, denn fast immer entstehen bei Einführung von Halogensubstitutionsproducten ungesättigter Fettkohlenwasserstoffe in die Aluminiumchloridreactionen statt der erwarteten ungesättigten aromatischen Kohlenwasserstoffe die ihnen entsprechenden gesättigten. Diese Seite der Aluminiumchloridreactionen ist noch nicht in dem Maasse, wie sie es verdient, berücksichtigt worden. Und doch weiss man nicht sicher, wo der Wasserstoff herstammt, der zur Reduction nöthig ist, ob der aromatische oder der in Reaction gebrachte Fettkörper denselben liefert. Man hat beobachtet, dass Aluminiumchlorid und Aluminiumbromid aus Halogensubstitutionsproducten von Fettkohlenwasserstoffen Halogenwasserstoff abspaltet und in entgegengesetzter Richtung wieder anlagert. Auch die Elemente eines Moleküls Halogen werden unter Umständen abgetrennt und an ihre Stelle kann Halogenwasserstoff treten. Allein bis jetzt hat man die intermediären Aluminiumchloridverbindungen, durch deren Spaltung die Endproducte entstehen, nicht festzuhalten vermocht. Aber auch angenommen die Bildung aller nicht erwarteten Endproducte bei den Aluminiumchloridreactionen beruhe auf Halogen- und Halogenwasserstoff-Abspaltung resp. Anlagerung, so wären damit durchaus nicht alle bekannt gewordenen Reductionserscheinungen mit Leichtigkeit erklärt. Bei der im Nachfolgenden mitgetheilten Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Vinyltribromid und Benzol wird eine derartige Schwierigkeit in der Interpretation besonders anschaulich hervortreten. Der Vortragende hat es versucht auf dem Weg, den schon Kekulé und Schroetter mit Erfolg einschlugen, grössere Klarheit in die Aluminiumchloridreaction zu bringen und zu diesem Zweck in Gemeinschaft mit Herrn Eltzbacher das Acetylentetrabromid allein der Einwirkung von Aluminiumchlorid ausgesetzt, wobei sich mit Leichtigkeit Vinyltribromid und Hexabromaethan isoliren liessen, während Acetylidentetrabromid nicht aufgefunden werden konnte. Ferner gelang es dem Vortragenden und Herrn Eltzbacher unter den Producten der Reaction bei der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Acetylidentetrabromid und Benzol Brombenzol mit Sicherheit nachzuweisen. In diesen Versuchen liegen Beobachtungen vor, die zu einer Erklärung der reducirenden Wirkung des Aluminiumchlorids zweifellos beitragen werden, aber noch stehen diese Versuche zu isolirt da, bedürfen noch zu sehr der Ergänzung durch Parallelversuche, als dass sich der Vortragende entschliessen könnte, jetzt schon die Interpretation der Aluminiumchloridreation von allgemeineren Gesichtspunkten aus zu versuchen.

Die wichtigste bekannt gewordene Aluminiumchloridreaction, bei welcher aus einem Halogensubstitutionsproduct des Aethylens und Benzol in der That der entsprechende ungesättigte phenylsubstituirte Fettkohlenwasserstoff entstanden sein soll, ist ohne Zweifel

die von Demole beschriebene Bildung des unsymmetrischen Diphenylaethylen aus Acetylidendibromid, Benzol und Aluminiumchlorid:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ CBr_2 \end{matrix} + 2C_6H_6 = \begin{matrix} CH_2 \\ \| \\ C(C_6H_5)_2 \end{matrix} + 2HBr.$$

Der Vortragende sah sich veranlasst diesen Versuch in Gemeinschaft mit Herrn Alex. Angelbis zu wiederholen und zwar aus folgenden Gründen. Die Bildung der entsprechenden, gesättigten aromatischen Kohlenwasserstoffe, bei Aluminiumchloridsynthesen bildet geradezu die Regel, von welcher folglich Demole's Beobachtung eine bemerkenswerthe Ausnahme constatirte. Allein Demole hat keinen durchschlagenden Beweis dafür erbracht, dass der von ihm erhaltene Kohlenwasserstoff wirklich Diphenylaethylen und nicht das in Zusammensetzung und Eigenschaften so sehr ähnliche Diphenylaethan war. In der folgenden Tabelle sind die bekannten Eigenschaften des Diphenylaethylens und Diphenylaethans einer- und Demole's Angaben andrerseits der Uebersicht halber zusammengestellt.

	$CH_2{=}C(C_6H_5)_2$	$CH_3 . CH(C_6H_5)_2$	Demole's Kohlenwasserst.
Aggragatzust. b. gew. Temp.	flüssig	flüssig	flüssig
Löslichkeitsverhältnisse	unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether	unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether	unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Aether
Siedepunkt	277°	268—271°	274—276°
Oxydation mit Chromsäure	Benzophenon	Benzophenon	Benzophenon
Zusammensetzung	C=93.33 pct. H= 6.67 „	C=92.31 pct. H= 7.69 „	Keine Zahlen, nur die Bemerkung: „Die Analyse stimmt auf C_{14} H_{12}"
Verhalten gegen Brom	Addirt Brom	Addirt Brom nicht	Nicht untersucht.

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass Demole über die Einwirkung von Brom auf sein Diphenylaethylen schweigt, während Hepp, der Entdecker des Diphenylaethylen, mit Recht auf diese Reaction besonders hinweist: „Höchst charakteristisch ist das Verhalten von Diphenylaethylen gegen Brom. Eine auch sehr verdünnte Lösung von Brom in Schwefelkohlenstoff wird durch den Kohlenwasserstoff so lange entfärbt, bis auf ein Molekül desselben genau ein Molekül Brom verbraucht ist."

Die Wiederholung des Demole'schen Versuches hat gezeigt, dass hier wirklich der ungesättigte Kohlenwasserstoff, das Diphenylenaethylen entsteht; es findet lebhafte Addition von Brom statt, womit die Ausnahme constatirt ist.

Nach dieser Zwischenbemerkung kehrt der Vortragende wieder zu der Besprechung der bei der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Vinylbromid und Benzol ausser Aethylbenzol entstandenen Substanzen zurück. Die oben bereits angeführten Körper waren Diphenylaethan und Dimethylanthracenhydrür, also dieselben Verbindungen, die als Reactionsproducte von Aluminiumchlorid auf Aethylidenchlorid resp. Aethylidenbromid und Benzol bereits aufgezählt wurden. Zur Erklärung der Bildung dieser Substanzen scheint es am einfachsten anzunehmen, dass während der Reaction eine Anlagerung von Halogenwasserstoff an Vinylbromid stattgefunden hat, und so zwar, dass ein Aethylidendihalogen entstand, entweder Aethylidenchloridbromid oder Aethylidenbromid, zwei Substanzen, deren intermediäre Bildung zur Entstehung von Diphenylaethan und Dimethylanthracenhydrür Veranlassung geben müssten.

II. Aluminiumchlorid auf Vinyltribromid und Benzol.

Das Vinyltribromid, aus Vinylbromid und Brom entstanden, sollte mit Aluminiumchlorid und Benzol den noch unbekannten Kohlenwasserstoff Triphenylaethan ergeben, aber es gelang nicht eine derartige Substanz zu isoliren. Das einzige leicht in ansehnlichen Mengen abscheidbare Reactionsproduct, welches erhalten wurde, war merkwürdiger Weise das symmetrische Diphenylaethan, das Dibenzyl. Also auch hier muss während der Reaction einmal eine partielle Reduction stattgefunden haben. Auf den ersten Blick wäre man bei einer Aluminiumchloridreaction wohl eher geneigt, an eine Bromabspaltung und Bromwasserstoffanlagerung zu denken, allein dann wäre es wahrscheinlicher, dass man aus dem Vinyltribromid dieselben Producte wie aus dem Vinylbromid erhalten hätte, da als intermediäres Product offenbar das letztere anzunehmen gewesen wäre. Auf diese Schwierigkeit in der Interpretation hatte der Vortragende bereits bei der vorausgegangenen Erörterung der Reductionserscheinungen hingedeutet.

III. Aluminiumchlorid auf Tribromaethylen und Benzol.

Das Studium dieser Reaction ist noch nicht beendigt und von Reactionsproducten ist bis jetzt nur das unsymmetrische Diphenylaethylen isolirt worden, sowie Triphenylmethan. Das Auftreten der zuletzt genannten Substanz weist darauf hin, dass bei der Reaction die zwei Kohlenstoffatome des Tribromaethylen's von einander getrennt wurden, eine bis jetzt noch nicht beobachtete Wirkung des Aluminiumchlorids.

Zu den vorstehenden Mittheilungen über Aluminiumchloridsynthesen macht der Vortragende noch folgende Bemerkungen:

Durch die Versuche Baeyer's über die Phtaleïne ist die Wissenschaft mit dem Monophenylanthracen und dem Monophenylanthracenhydrür bekannt geworden, andererseits hat Liebermann vom Anthracen ausgehend die homologe Reihe der Monalkylanthracene und der Monalkylanthracenhydrüre dargestellt. In dem oben als Dimethylanthracenhydrür beschriebenen Anthracenhydrürabkömmling liegt der erste und einfachste Vertreter einer Reihe von Anthracenhydrüren vor, bei denen zwei an den beiden mittelständigen Kohlenstoffatomen stehende Wasserstoffatome durch Methylgruppen ersetzt sind, wodurch im System der Anthracenhydrüre eine wesentliche Lücke ausgefüllt wird.

Sollten sich die von den Aldehyden und Ketonen durch Ersatz des einen Sauerstoffatoms ableitbaren Dihalogenderivate analog verhalten wie das dem Acetaldehyd entsprechende Aethylidenchlorid oder Aethylidenbromid, so würde man neben den durch Ersatz der zwei Halogenatome mittelst Phenylresten entstehenden Kohlenwasserstoffen eine Reihe von Substanzen erhalten, die als Anthracenhydrüre zu betrachten sind, in denen zwei resp. die vier Wasserstoffatome der beiden mittelständigen Kohlenstoffatome durch einwerthige Kohlenwasserstoffreste ersetzt sind.

Jetzt schon eine Regel darüber aufstellen zu wollen, wann bei Aluminiumchloridsynthesen die Bildung von Anthracenabkömmlingen vorzugsweise zu erwarten sei, wäre entschieden verfrüht. Aber so viel geht aus den von mir theils in Gemeinschaft mit Herrn Eltzbacher und Herrn Angelbis ausgeführten Untersuchungen hervor, dass man neben der gewöhnlichen Condensation von nun an immer auf Condensationen, welche zu Abkömmlingen des Anthracens oder Anthracendihydrürs führen, wird Rücksicht nehmen müssen.

Man hat also vier Arten der Condensation bei Kohlenwasserstoffsynthesen aus Benzol und Halogenderivaten von Fettkohlenwasserstoffen mittelst Aluminiumchlorid zu unterscheiden:

1. Solche, bei denen Halogenatome in einem Molekül eines halogensubstituirten Fettkohlenwasserstoff's durch Phenyl ersetzt werden.

2. Solche, bei denen in zwei oder mehr als zwei Molekülen eines monohalogensubstituirten Fettkohlenwasserstoffs die Halogenatome durch Phenylen oder einen mehr als zweiwerthigen Benzolrest substituirt werden. Anders ausgedrückt: Solche, bei denen mehr als ein Wasserstoffatom desselben Benzolmoleküls durch Alkylreste substituirt wird.

3. Solche, bei denen zwei Phenylen-Gruppen mit denselben zwei miteinander verbundenen Kohlenstoffatomen vereinigt werden.

4. Solche, bei denen zwei Phenylen-Gruppen mit denselben zwei nicht miteinander verbundenen Kohlenstoffatomen vereinigt werden.

Sitzung am 3. März 1884.

Vorsitzender: Prof. Bertkau.

Anwesend: 27 Mitglieder, 2 Gäste.

Dr. Gurlt legte die 1883 im Maassstabe 1 : 1.000.000 erschienene Geologische Uebersichtskarte des mittleren Schweden von dem Landesgeologen A. E. Törnebohm, nebst dem dieselbe begleitenden Texte: Öfverblick öfver mellersta Sveriges urformation, aus den Verhandlungen des schwedischen geologischen Vereins Bd. 6, Heft 12, vor. Bisher hat es an einer geologischen Uebersichtskarte Schwedens gänzlich gefehlt und mit der vorliegenden Arbeit hat Törnebohm den Anfang gemacht, diesen Mangel zu ersetzen. Es wäre zu wünschen, dass recht bald die Karte des südlichen Schweden, sowie die es zunächst nördlich angrenzenden Theile Schwedens, umfassend Dalarne, Herjedalen und Helsingland nachfolgen mögen, zumal das Material für dieselben wohl schon grösstentheils vorhanden sein wird. Wie der Titel des Textes besagt, wird das Gebiet der vorliegenden Karte, zwischen dem 58. und 61. Breitegrade und zwischen der Ostsee und der norwegischen Grenze, vorzugsweise von den archäischen, versteinerungslosen Bildungen der Urformation eingenommen, und jüngere Fossilien führende Schichten des Silur und des Cambrium finden sich nur in geringer Verbreitung an der Dalelf in Dalarne, westlich des Hjelmar Sees bei Örebro, am Wettern See bei Motala, am Kinnekulle und Billingen östlich des Wenern und westlich desselben an der Dalbo Bucht. Indessen ist es nicht unwahrscheinlich, dass sich bei weiteren Detailuntersuchungen noch mehr fossilführende, wenn auch sehr veränderte, Schichtencomplexe innerhalb des jetzt zur Urformation gezogenen Gebietes, besonders seinen Kalkstein führenden Etagen, auffinden lassen werden. Die versteinerungslosen Formationen, welche neben geschieferten Gesteinen gleichzeitige eruptive Massengesteine einschliesen, werden von Törnebohm in eine ältere und jüngere Abtheilung geschieden. Die ältere Abtheilung ist vorherrschend in Wermeland und Dalsland, und hier fast ganz frei von Kalken, dann in einer Zone verbreitet, welche sich vom Wenern durch Nerike und Södermanland bis Stockholm erstreckt und viele Kalksteinzüge enthält; endlich im südlichen Dalarne und nördlichen Gestrikland. Sie besteht aus mehreren Etagen und zwar von unten nach oben aus meist grauem Gneis mit Einschlüssen von Epidot oder Cordierit, dann aus einem grauen und rothen Granitgneis, endlich aus grauem und rothem Granit (Urgranit) und dürfte als Aequivalent des Grundgebirges in Norwegen zu betrachten sein. Die jüngere Abtheilung bedeckt den grössten Theil von Upland und Wetsmanland, den südlichen Theil von Gestrikland und Dalarne, sowie das südliche Nerike. Sie setzt sich aus

einer grösseren Reihe von Etagen zusammen, von denen von unten nach oben folgen: gestreifter und flasriger Gneisgranulit, Granulit mit Glimmerschiefer und zahlreichen Kalksteinzügen, besonders in Dalarne, Westmanland und Nerike, aber auch in Upland; dann Porphyroïde oder porphyrartige Eurite (Hälleflinta), Urthonschiefer mit dunkler Hälleflinta und darüber grauer oder rother Gneis, Granitgneis und Granit. Diese Abtheilung hat besonders eine hohe ökonomische Bedeutung, da an ihre krystallinischen Kalke die Lagerstätten der meisten Eisen-, Kupfer-, Blei- und Silbererze gebunden sind. Bei detaillirter Untersuchung werden sich wohl noch manche Theile derselben als cambrisch oder silurisch herausstellen, wie z. B. im südlichen Dalarne zwischen Säter, Grangärde und Smedjebacken. Von eruptiven Massengesteinen gehören besonders der älteren Abtheilung an, Ausbrüche von Gabbro und Hyperit, Letzterer in einer langen Zone in Elfdal und Fryksdal in Wermeland; ferner der jüngeren Abtheilung Porphyre in Dalarne und Diorit, dann verschiedene Granite (Philippstad-Granit, Jerna-Granit, Stockholm-Granit) und mehr untergeordnet Gabbrodiorit und Gabbro; endlich der fossilführenden Abtheilung Diabas in Dalarne, und am Kinnekulle und Billingen Gebirge, zwischen Wenern und Wettern See. Wenn die vorliegende Arbeit selbstverständlich noch im Laufe der Zeit manche Correktur erfahren wird, so ist das Unternehmen des Verfassers doch im höchsten Maasse dankbar anzuerkennen, da er zuerst die noch in Schweden herrschende Scheu überwunden hat, die bisher mehr oder weniger genau bekannten Resultate der geologischen Untersuchung zu einem grossen Gesammtbilde zusammenzufassen und so jedem Geologen, besonders dem fremden, welcher Schweden bereist, leichter zugänglich zu machen.

Dr. Gurlt besprach alsdann mehrere neue Arbeiten, welche sich auf die Geologie Norwegens beziehen. Ueber das bisher noch nicht hinreichend aufgeklärte Gebiet zwischen Drontheim und der schwedischen Grenze, welches jetzt von der Meraker Eisenbahn durchschnitten ist, giebt eine grosse Arbeit: Merakerprofilet (das Profil durch Meraker) von Professor Th. Kjerulf und Dr. H. Reusch erwünschte Auskunft. Dieselbe ist in den Schriften der k. norweg. Gesellschaft der Wissenschaften zu Drontheim abgedruckt und zu ihr hat Kjerulf den geologischen Theil, Reusch die mikroskopischen Gesteinuntersuchungen geliefert. Das beschriebene Profil folgt grösstentheils der Eisenbahn durch das Meraker Kirchspiel bis über die Landesgrenze nach Jemtland und hat eine Länge von etwa 88 km. Der Schichtenbau auf dieser Strecke war bisher schwer aufzuklären, weil auf ihr so viele grossartige Zusammenfaltungen, Zerreissungen, Verwerfungen und Ueberschiebungen auftreten, mit denen die durch die falsche Schieferung verdeckte Schichtung und die oft bis zur Unkenntlichkeit erfolgte Metamorphisirung der geschichteten Gesteine

in engem Zusammenhange steht, wogegen das Vorkommen von Versteinerungen ein sehr spärliches ist. Indessen ist man doch jetzt zu dem Resultate gelangt, dass alle diese mächtigen Etagen von Sedimentärgesteinen dem Grundgebirge d. i. der ältesten Gneisformation auflagern, aber älter sind als das Silur. Von unten nach oben folgen sie in nachstehender Ordnung: Quarzschiefer am Store Gluggen; älteste Glimmerschiefer bei Drontheim; jüngerer Gneis mit Granulit und Hornblendeschiefer im Meraker Thal; weitverbreitete und mächtige grüne und graue Thonsandsteine und Thonschiefer in Zickzackfalten zwischen Drontheim und Stören; krystallinische Zone von Glimmerschiefer in der Meraker Thalenge; endlich die mächtigen grünen Gulaschiefer mit verhältnissmässig unveränderten massigen Thongesteinen und Thonsandsteinen von grauer Farbe. Ueber ihnen liegen abweichend mächtige Conglomerate, die schon zum Silur gehören, und an welche an mehreren Orten versteinerungsführende Silurkalksteine gebunden sind. Innerhalb dieser Etagen treten dann Eruptivgesteine verschiedenen Alters auf, besonders Protogyngranit bei Drontheim im Thonsandstein, aber auch im Gulaschiefer und jüngeren Gneis; weisser Granit im Glimmerschiefer und Gneis; Diorit und Saussuritgabbro im Gneis und Thonsandstein. Von besonderem Interesse für die theoretische Geologie sind die mannigfachen metamorphischen Erscheinungen, welche in diesen Etagen vorkommen, und auf Einwirkungen zurückzuführen sind, die lange nach ihrer Ablagerung eintraten, und wahrscheinlich in engem Zusammenhange mit ihren gewaltigen Dislokationen stehen, die von starker Wärmeentwickelung begleitet sein mussten. Hierhin gehören die Thonsandsteine, Thongesteine und kalkigen Sandsteine mit Ausscheidungen von grossen braunen Glimmerblättern und mikroskopischen Krystallen von Turmalin und Rutil; die glänzenden Thonschiefer und Glimmerschiefer mit denselben Mineralausscheidungen; die Glimmerschiefer mit Granat, Staurolith und Grammatit; die seidenglänzenden Schiefer mit bläulichen Andalusit-Knoten; endlich die grauen oder grünen Sandsteine und Conglomerate mit zahllosen Nadeln von Aktinolith und die Magnetitkrystalle im blauen Quarzit, sowie die Ausscheidungen von weissem Feldspath, Epidot und Hornblende im veränderten Thonsandstein. Alle diese Mineralien verdanken ihre Entstehung erst den später stattgefundenen metamorphisirenden Einwirkungen. Ueber diese Neubildungen und Umbildungen durch Metamorphose geben die eingehenden Untersuchungen von Reusch einen recht belehrenden Ueberblick.

Die Ueberzeugung, dass die Bruchlinien und Verwerfungen in den Gebirgsformationen an dem heutigen Relief der Bodenoberfläche, besonders an der Bildung der Thäler den wesentlichsten Antheil gehabt haben, hat auch in neuerer Zeit in Norwegen zu einem eingehenden Studium der Dislokationen geführt. So liegen 3 Arbeiten

über die Gegend von Christiania vor: Ueber Dislokationen im Sandvik-Thale bei Christiania von M. Otto Herrmann und Dilokationerne i Kristianiadalen I und II von Th. Kjerulf. Dieselben weisen an den dort leicht erkennbaren Etagen der Silurformation die stattgehabten Verschiebungen in verticaler und horizontaler Richtung nach und zeigen den Einfluss derselben auf die Richtung und Tiefe der Thäler, bei denen die Erosion erst nachträglich eine mehr untergeordnete Rolle gespielt hat. Die zweite Arbeit von Kjerulf ist namentlich in dieser Beziehung lehrreich, indem sie an vielen beobachteten Beispielen die Rolle der Dislokationen in allen ihren Einzelheiten, mit Angabe der wirklichen Höhen der betreffenden Etagen über der See, durch Abbildungen erläutert. —

Schliesslich legte der Vortragende Heft 1 und 2 des Jahrganges 1883 des in Christiania erscheinenden Nyt Magazin for Naturvidenskaberne vor, welche eine Reihe von werthvollen Arbeiten aus den Gebieten der Geologie, Zoologie und Physik enthalten. —

Professor Rein legt Carneseca, Farinha de Mandioca und Feijao preto vor, die drei Bestandtheile des brasilischen Nationalgerichts Feijoada, und bespricht ihre Gewinnungsweise und national-ökonomische Bedeutung, namentlich auch mit Bezug auf die deutschen Colonisten in Südbrasilien. Carneseca ist das in Streifen oder Platten von 1 cm Dicke geschnittene, gesalzene und an der Luft getrocknete Rindfleisch. Unter Farinha de Mandioca versteht man das grobe Mehl der Maniok-Pflanze (Manihot utilissima Pohl), welches durch Zerreibung der walzenförmigen Wurzeln, Trennung vom giftigen Milchsafte derselben und Trocknen auf erwärmten Eisenplatten gewonnen wird. Cassave heisst bekanntlich das Stärkemehl daraus und Tapioca das aus Cassave durch Granulirung und Erhitzung auf Eisenblechen gewonnene Handelsprodukt, welches in unsern Haushaltungen mit dem gewöhnlichen Kartoffelsago concurrirt. Ein besonderes Interesse bietet die schwarze Bohne (Phaseolus ellipticus) oder Feijao preto der Brasilier. Sie bildet das Hauptprodukt manches deutschen Landmanns in Rio Grande do Sul und gehört zu den Zwerg- oder Buschbohnen. Professor Rein hat sich durch Anbauversuche überzeugt, dass sie gleich den vielen andern Varietäten der letzteren bei uns gepflanzt und geerntet werden kann und nur eine unbedeutend längere Vegetationszeit hat.

Dr. Pohlig macht eine vorläufige Mittheilung seiner Untersuchungen über das Plistocaen oder Quartär, ausgehend von den thüringischen Verhältnissen, und unter Vorlegung einer von ihm nach neuen stratigraphischen und kartographischen Gesichtspuncten bearbeiteten geologischen Karte von Weimar. Redner theilt das Plistocaen ein in 6 Stufen:

I. Hauptglacialstufe, die älteste, in Thüringen meist nur vertreten durch Anhäufungen erratischer Blöcke von theilweise skandinavischer Herkunft; im Nordosten erst finden sich echte, unveränderte Geschiebelehme glacialen Ursprunges.

II. Trogontherienstufe, kann in 2 Abtheilungen zerlegt werden: a. Die älteren Depositen dieser Stufe stehen in engerem Connex mit denjenigen der Hauptglacialperiode, und sind letzteren deutlich unmittelbar in Bezug auf Ablagerungszeit gefolgt. Es sind gröbere und feinere Conglomerate oder Nagelfluen, sowie feine und gröbere Sande, grösstentheils aus Material glacialer Natur bestehend. Säugethierreste sind wohl aus denselben bisher noch nicht nachgewiesen; dagegen kommen local Land- und Süsswasserconchylien vor, und, auf dritter Lagerstätte, Anhäufungen mariner Conchylien, welche aus der Braunkohlenformation stammen, meist in Fragmenten. — Dahin gehören Sande von Teutschenthal, Querfurt, Essleben und (?) Zottelstedt [1]), sowie ein Conglomeratzug, welcher sich längs der Südgrenze der Verbreitung des ehemaligen Geschiebelehms hinzuerstrecken scheint und zu Weimar (Gehädrich etc.), Hopfgarten und Westhausen bei Gotha aufgeschlossen ist.

Zu Westhausen entdeckte Dr. Pohlig, in den mit den Nagelfluen wechsellagernden Sanden besonders, zahlreiche marine, aus der Braunkohle stammende Conchylien; bis jetzt sind etwa 30 Arten constatirt, welche sämmtlich mit solchen des von E. E. Schmid entdeckten Esslebener Fundpunctes bei Cölleda [2]) übereinzustimmen scheinen. Letzterem Vorkommniss entspricht überhaupt dasjenige von Westhausen, zeichnet sich jedoch vor dem ersteren aus durch die Entwickelung von Conglomerat- bezw. Sandsteinbänken über den Sanden. — Ferner sind bei Essleben bisher ausschliesslich marine Conchylien gefunden worden, während Dr. Pohlig bei Westhausen ausser letzteren auch Land- und Süsswasserconchylien, wenngleich sehr vereinzelt nachgewiesen hat [3]); dieselben sind:

---

1) Vgl. Erläuterungen zur geolog. Specialkarte von Preussen etc. Nr. 343, zu Blatt Rossla, von E. E. Schmid, pag. 6, 1872. Schmid führt Unio, Limnaeus und Elephantenknochen von dort an.

2) Vgl. E. E. Schmid, über das Vorkommen tertiärer Meeresconchylien bei Buttstedt in Thüringen. Zeitsch. deutsch. geolog. Gesellsch. XIX, pag. 502, 1867.

3) Es mag wohl sein, dass man in der Beurtheilung, wenigstens eines Theiles der Plistocaendepositen Preussens mit marinen Conchylien, nicht kritisch genug verfahren ist, namentlich derjenigen Schichten,welche neben letzteren noch Süsswasserschnecken, wenn auch nur vereinzelt, enthalten. Die Glaciallehme Schottlands und Nordamerikas enthalten local in Menge marine Conchylien, während andererseits auch Süsswasserschneckengehäuse auf secundärer, tertiärer etc. Lagerstätte in den Geschiebelehmen und Sanden (bei Leipzig etc.) sich finden.

Helix? Fragmente.
Bithynia tentaculata.
Succinea oblonga.

Die Meeresconchylien finden sich in viel kleineren Stücken, sind auch weit seltener complet erhalten, als zu Essleben; Dentalien, Cerithien, Pectunculus und Cardien wiegen unter denselben vor. — Eine Detailbeschreibung der stratigraphischen Verhältnisse wird Redner an anderer Stelle geben.

b. Die in Vorstehendem berührten Depositen sind bei Gotha etc. überlagert von den eigentlichen Trogontherienschottern, den älteren fluviatilen Sanden und gröberen Kiesen, vorwiegend thüringisches Material je von dem Oberlauf, doch auch häufig erratische Blöcke skandinavischer Heimath, Knollensilicite aus der Braunkohle etc. enthaltend. Diese Ablagerungen erstrecken sich zu den höchsten Kanten der Thalböschungen hinan und überziehen auch die Plateau's bis zu mehr als 300 m Meereshöhe, reichen aber andererseits in solchen Gegenden, wo der Beginn fluviatiler Action tiefe Thalsenken bereits vorfand, wie in den Travertinbecken von Weimar und Tonna, selbst bis unter das heutige Niveau der Flüsse herab. Die Trogontherienschottern sind die Ueberreste der ältesten, gewaltigen, fluviatilen Thätigkeit in Thüringen; die Art ihrer horizontalen Verbreitung weist auf bedeutende, im Verlauf der Zeit erfolgte Veränderungen in den Flusssystemen hin (verlassene Flussbetten), welche theilweise bereits von Heinr. Credner nachgewiesen worden sind. — Die bisher aus Ablagerungen dieser Art in Thüringen erbeuteten organischen Einschlüsse beschränken sich auf Säugethierreste; es sind folgende Arten:

Elephas trogontherii Pohl. } Süssenborn b. Weimar, } Museum
Elephas? *primigenius* Blum. } Apolda, Sulza etc., } Jena;
Schwabe, Götze, Hänssgen etc., Realschule in Weimar.
Rhinoceros sp. (*Merkii*?), Halle, Süssenborn }
Equus caballus, Süssenborn } (Museum Halle,
Bison priscus, Halle, Süssenborn } coll. Pohlig etc.).
Cervus elaphus, Süssenborn }
— ? *tarandus*, Süssenborn (Schwabe in Weimar).
— *capreolus*, do. (Pohlig).
Ursus, do. (Offrem in Apolda).

Aequivalente Depositen finden sich zu Mosbach bei Wiesbaden, Paris, Clacton und Oreston etc. etc.

III. Antiquusstufe (Mittelplistocaen), in Thüringen durch die 4 älteren Travertinbecken von Weimar—Taubach, Tonna, Mühlhausen und Tennstedt vertreten, welchen Dr. Pohlig eine eigene geologische Monographie gewidmet hat.

Die aus diesen Travertinen erbeuteten organischen Reste bieten ein so vollständiges Gesammtbild, wie es nur von wenigen geologi-

schen Perioden uns überliefert ist; es sind gegen 160 Species, grossentheils durch den Redner nachgewiesen, unter denselben etwa 30 Säugethiere, 80 Land- und Süsswasserconchylien und 40 Pflanzenarten; selbst Reste von Vögeln, Reptilien, Fischen und Arthropoden fehlen nicht. Das Dasein auch des Menschen während der Ablagerung jener Travertine ist durch die in letzteren gefundenen Steingeräthe, Holzkohlen etc. ausser Zweifel gestellt, wie bereits durch Virchow [1]) und andere bestätigt ist. Im Ganzen wurden somit bisher constatirt [2]):

1. *Homo*, sh., von Taubach (Museum Halle, Klopffleisch Jena, München, Hänssgen Taubach, Pohlig, Pfeiffer Weimar etc.
2. *Elephas antiquus* Falc., h., nur zu Tennstedt noch nicht gefunden (Museen Halle, Jena, München, Gotha, Weimar—Taubach, Göttingen, Berlin, Stuttgart).
3. — *primigenius* Blum. ss., von Weimar—Taubach (Halle, Jena, Schwabe Weimar).
4. *Rhinoceros Merkii* Jäg. h., nur bei Tennstedt noch nicht gefunden (Halle, München, Jena, Weimar—Taubach, Göttingen Gotha, Stuttgart).
5. *Sus (scrofa) Antiqui* Pohl. s., Taubach, Tonna (Halle, Jena, München, Gotha, Taubach).
6. *Equus* cf. *caballus* h., Weimar—Taubach (ibidem, Weimar).
   — sp. *minor*? ss., Weimar (Hummel ibid.).
7. *Castor (fiber) Antiqui* Pohl. h., Weimar—Taubach (Halle, München, Weimar—Taubach, Göttingen).
8. *Cricetus* cf. *frumentarius* ss., Taubach, Tonna (Halle, Jena).
9. *Arvicola amphibius* h., Weimar—Taubach (Halle, Weimar—Taubach).
10. — ? *agrestis*, ibidem.
11. *Spermophilus* cf. *citillus* ss., Weimar (Halle, coll. Pohlig).
12. *Sp. indeterm.*, Taubach (Pfeiffer Weimar).
13. *Ursus* cf. *arctos* h., Taubach—Weimar, Tonna, Mühlhausen (Halle, München, Jena, Weimar—Taubach, Göttingen, Gotha etc.).
14. — ? *spelaeus* ss., Taubach (Halle).
15. *Meles* cf. *taxus* ss., Weimar—Taubach (Göttingen, Pfeiffer Weimar).
16. *Mustela* cf. *martes* ss., Weimar (Hummel Weimar).
17. *Canis (lupus) Süssi* Woldr. ss., Weimar—Taubach (München, Halle, Pohlig).
18. *Lutra vulgaris* ss., Taubach (Hänssgen Taubach).
19. *Hyaena spelaea* s., Weimar—Taubach (Halle, München, Herbst Weimar, ? Mardersteig ibid.).

---

1) Cf. Verhandl. Gesellsch. Anthropologie etc. Berlin 20. Januar 1877.

2) In dieser Liste bedeuten h. = häufig, s. = selten, ss. = sehr selten, sh. = sehr häufig.

20. *Felis spelaea* ss., Weimar—Taubach (Halle, Pfeiffer Weimar, Pohlig).
21. — *antiqua Cuv.* [1]) ss., Taubach (Halle).

---

22. *Bison priscus* h., Weimar—Taubach, Tonna (Halle, Jena, München, Weimar—Taubach, Gotha etc.).
23. *Cervus* cf. *elaphus* sh., überall verbreitet.
24. — *capreolus* s., Weimar—Taubach (München, Halle).
25. — *tarandus* ss., Weimar (Halle, Hummel Weimar).
26. — *euryceros* ss., Weimar (Halle, Schwabe Weimar).
27. — *euryceros* n. f. ss., Taubach (München).

---

28. *Cygnus* sp. ss. (Knochen, Eier, Federn), Weimar, ? Mühlhausen, (Herbst Weimar, Göttingen, Halle, Pohlig).
29. *Anas* sp. ss., Weimar—Taubach (Herbst-Schwabe Weimar, Halle, München).
30. *Sp. indeterm.* (*minor*), kleines Ei von Tonna (Gotha).
31. *Emys europaea* ss. (auch Eier), Tonna, Weimar (Gotha, Halle, Schwabe Weimar).
32. *Rana* ? ss., Weimar (Pohlig).
33. *Esox lucius* ? Wirbel ss. Taubach (München, Halle).
34. *Limnobia* sp. ss., Larve von Weimar (Herbst Weimar).
35. *Coleoptere* ss., von Tonna (Gotha).
36. *Cypris* sp. h., Tonna, Weimar—Taubach (Pohlig).

In der Gegend ausgestorbene Conchylien [2]):

37. *Helix* (*atrolabiata*) *Tonnae* Sdbg. (Kaukasus) s., Weimar—Taubach, Tonna, Mühlhausen (Halle, Gotha, Pohlig etc.).
38. — *banatica* ss. (? *Canthensis* Beyr.), Taubach, Tonna (Halle, Gotha, Pohlig, ? Göttingen).
39. — *carpathica* h. (*incarnata* ?) Weimar, Tonna.
40. — *semirugosa* Sdbg. h. (*strigella* ?) do. (Sandberger).
41. — *vindobonensis* s., Weimar—Taubach, Tonna, Mühlhausen, Tennstedt (Gotha, Halle etc.).
42. *Zonites* cf. *verticillus* (alpin) s., Weimar—Taubach, Tonna (Gotha, Halle etc.); nach Liebe auch zu Gera.

---

1) Ein maxillarer Fleischzahn; wohl der erste Nachweis des fossilen Panthers aus Deutschland.

2) Diejenigen Nummern dieser Liste, welchen ein (?) beigefügt ist, konnten von mir selbst bisher nicht nachgewiesen werden und sind Sandberger (Land- und Süsswasserconch.) entlehnt, welcher sie nach von Fritschs Exemplaren bestimmte; alle übrigen sind in meiner Collection vertreten.

43. *Clausilia filograna* ss., Weimar (Halle).
44. ? *Pupa secale* ss., Tonna (Pohlig).
45. *Belgrandia marginata* (Südfrankreich) sh., nur zu Tennstedt noch nicht gefunden.

In der Gegend jetzt abweichend entwickelt:

46. *Helix pomatia* s., grosse ungarische, dünnschalige Form (Pohlig, Hänssgen Taubach).
47. — *lapicida* s., grosse französische Form.

In der Gegend noch lebend:

48. *Helix hortensis* sh., überall verbreitet.
49. — *nemoralis* sh., desgleichen.
50. — *fruticum* h., do.
51. — *nemoralis*, wie *hortensis*.
52. — *strigella* h., do.
53. — *hispida* h., do.
54. — *costulata* ss. (?), Weimar, Tonna.
55. — *costata* h., do.
56. — *pulchella* sh., überall.
57. — *personata* s., Tonna.
58. — *umbrosa* (?) ss. Weimar.
59. — *obvoluta* h., überall.
60. *Buliminus tridens* h.
61. *Carychium minimum* sh.
62. *Cionella lubrica* h.
63. *Caecilionella acicula* s. (fossil ?)
64. *Acicula polita* s.
65. *Clausilia laminata* s. (grosse Form), Weimar, Tonna.
66. — *pumila* h. do. do.
67. — *parvula* h. Weimar, Tonna.
68. — *plicata* ss. — —
69. — *plicatula* ss. — —
70. — *ventricosa* ss. — —
71. — *gracilis* ss. (vergl. o.) Weimar, Tonna.
72. — ? *nigricans* ss. (Halle, von Weimar).
73. *Pupa pygmaea* h.
74. — *muscorum* h.
75. — *angustior* s.
76. — *pusilla* ss. Tonna.
77. — *doliolum* ss.
78. — ? *columella* ss. } Tonna.
79. — *antivertigo* ss. } Tonna.
80. — *ventrosa* ss.
81. — sp. ss. } Tonna.
82. — sp. ss. } Tonna.

83. *Papa minutissima* s. (vgl. o).
84. *Patula rotundata* h.
85. — *ruderata* ss. (?), Weimar, Mühlhausen.
86. *Hyalinia nitidula* s.
87. — *cellaria* h.
88. — *diaphana* ss. (?), Weimar.
89. — *Hammonis* ss. (?) Tonna.
90. — *nitida* s. Weimar, Tonna, Mühlhausen.
91. *Daudebardia rufa* ss. (?), Weimar.
92. *Vitrina pellucida* (?), Weimar.
93. *Succinea putris* sh. überall.
94. — *oblonga* h. (?), Weimar, Mühlhausen.
95. — *Pfeifferi* h. (?) do. do.
96. *Buliminus obscurus* (?), Mühlhausen [1]).

---

97. *Unio* sp. ss., Weimar (Herbst Weimar, Hänssgen Taubach).
98. *Pisidium amnicum* s. Weimar, Tonna, Tennstedt.
99. — *fossarinum* (?) Mühlhausen.
100. — *obtusale* (?) do.
101. *Ancylus cf. fluviatalis* ss., Weimar—Taubach.
102. — *lacustris* (?), Mühlhausen.
103. *Limnaeus stagnalis* s.
104. — cf. *palustris* sh.
105. — *truncatulus* h.
106. — *ovatus* sh.
107. — *pereger* (?) Mühlhausen.
108. *Physa hypnorum* h., Weimar—Taubach.
109. — *fontinalis* s.
110. *Bithynia tentaculata* sh.
111. — *inflata*.
112. *Valvata cristata*.
113. *Planorbis carinatus* sh.
114. — *marginatus* h.
115. — *contortus* h.
116. — *umbilicatus* h.
117. — *fontanus* ss.
118. — *nautileus* ss.
119. — *nitidus* s.

---

1) Die mit (?) bezeichneten Angaben von Mühlhausen gehen auf J. G. Bornemann, Diluvial- und Alluvialbildungen von Mühlhausen (Ztsch. deutsch. geol. Ges. VIII., pag. 89, 1856) zurück. Es ist mir nicht sicher, ob in dieser Schrift die älteren Travertine richtig von den jüngeren getrennt sind, da zu Mühlhausen auch letztere local hoch gelegen sind.

120. *Planorbis vortex* s.
121. — *rotundatus* s.
122. — *albus* (?), Mühlhausen [1]).

etc.

Unter den Conchylien ist die Menge von Missformen bemerkenswerth. Von *Helix* sind je ein frei und 1 links gewundenes Exemplar gefunden; Helixeier sind nicht selten.

In der Gegend ausgestorbene Pflanzen:

123. *Ilex aquaefolium* [2]) ss. } nächster heutiger Standort:
124. *Scolopendrium officinarum* ss. } Deister. — Von Tonna.
125. *Pavia* sp. (amerikanisch) } Tonna (Halle).
126. *Fraxinus* cf. *americana* }
127. ? *Quercus Mammuthi* Heer (Halle, Schwabe Weimar).

In der Gegend noch wachsend:

128. — *sessiliflora*.
129. — *pedunculata* (?) Mühlhausen.
130. *Salix* cf. *caprea* h.
131. — sp.
132. — *cinerea* (?) Mühlhausen.
133. *Acer campestre*.
134. *Corylus avellana* sh.
135. *Cornus sanguinea*.
136. *Rhamnus cathartica* (?) Mühlhausen.
137. *Fraxinus* sp.
138. *Alnus glutinosa* } (?) Mühlhausen.
139. *Tilia grandiflora* }
140. *Populus* sp.
141. ? *Betula* sp. (Stammfragment).

---

1) Eine Reihe der hier mit (?) bezeichneten Arten von Mühlhausen führt Sandberger (Land- und Süsswasserconch.) wohl nur nach Bornemanns citirter Schrift auf; ist dies der Fall, so sind einige dieser Arten, wie *Limnaeus pereger* und *Planorbis albus*, aus obiger Liste zu streichen, da Bornemann diese Species nicht von den Fundpuncten Schützenberg, Herbstberg und (?) Reiser angiebt. Alle anderen Travertine bei Mühlhausen gehören aber der prähistorischen, und nicht der Antiquusstufe an.

2) Diese Art wurde von mir bei Tonna gefunden, und meine Bestimmung durch Dr. Schröter in Zürich, sowie noch von O. Heer bestätigt. Dr. Schröter hatte sich, mit Heers Unterstützung, in dankenswerther Bereitwilligkeit einer sehr gründlichen Untersuchung der Travertinflora unterzogen, und gedenkt diese Arbeiten zusammen mit denjenigen über die Flora von Cannstadt zu publiciren. — Alle oben citirten Species ohne weitere Anmerkung sind in dem Museum zu Halle, von Tonna oder Weimar etc.

142. *Juglans* sp.
143. *Fagus sylvatica* (?), Mühlhausen.
144. ? *Ulmus* sp.
145. *Rosa* sp. ?
146. *Lappa* oder *Petasites* (Schwabe und Götze, Weimar).
147. *Hedera helix.*
148. *Sp. indeterm.*
149. ? *Astragalus* (*Papilionacee*).
150. *Labiate* sp. *indet.*
151. *Glyceria spectabilis.*
152. *Phragmites communis* sh.
153. *Pteris* ? sp.
154. *Chara hispida* sh.
155. — *foetida* (?) Mühlhausen.
156. *Barbula muralis.*
157. *Eucalypta vulgaris.*
158. *Hypnum* sp.
159. *Conferven* etc.

Auch Abdrücke von Nüssen und sonstigen Früchten, selbst Beeren und Blüthenkätzchen, sowie von 20—30 Fuss langen und mehre Fuss starken, liegenden Stämmen finden sich, namentlich zu Tonna.

Unter den Pflanzen ist besonders das Fehlen von Coniferen, unter den Conchylien dasjenige von *Helix ericetorum* und anderen heute in der Gegend sehr verbreiteten Formen bemerkenswerth.

Der Charakter der local ausgestorbenen Flora scheint nun in schwer löslichem Widerspruch zu stehen mit derjenigen der Landconchylienfauna; erstere weist auf ein milderes und feuchteres, oceanischeres, letztere vorwiegend auf ein trockneres, continentaleres Klima hin, als das heute in jener Gegend herrschende ist; und zwar gewähren, sowohl Pflanzen als auch Landconchylien, beide einen sehr empfindlichen Maassstab für klimatische Verhältnisse, — vielleicht aber doch erstere einen noch sichereren als die Conchylien. Aehnliche Verhältnisse bieten die den älteren thüringischen Süsswasserkalken äquivalenten Travertine von Cannstatt, gleichfalls von Trogontherienschottern unterteuft und von Lös überlagert, mit den in dortiger Gegend ausgestorbenen Zoniten etc. *Buxus, Cercis, Quercus Mammuthi* Hr. und *Populus Fraasi* Hr.; ferner die Tuffkalke von Lacelle bei Paris, mit Zoniten etc. einerseits und *Ficus, Cercis* etc. andererseits. Ebenfalls äquivalente Gebilde Englands von Grays Thurrock, Mundesley etc. führen die dort ausgestorbenen Belgrandien, wie in Thüringen, sowie den südfranzösischen *Unio litoralis* neben *Hippopotamus* und *Elephas antiquus*. Letztere Species scheint auch die Travertine von Laviste und Aygelades etc. bei Marseille (neben *Laurus*), sowie die bekannten inter-

glacialen Lignite von Uznach und Dürnten bei Zürich als zu der Antiquusstufe gehörig zu erweisen, sowie die Travertine des Tiberthales bei Rom (mit *Hippopotamus*) und die marinen Plistocaendepositen der Gegend von Livorno, welche nach Meli (mündl. Mitth.) eine von der gegenwärtig daselbst lebenden, gleichfalls mehrfach abweichende, theilweise dort ausgestorbene marine Conchylienfauna geliefert haben (Museum Rom).

Dr. Pohlig hat ferner nachgewiesen, dass vulkanische Tuffe bei Rom (St. Agnese, Magliana etc.; Museum Rom) Reste von *E. antiquus* führen, und dass die Eruption des vulcanischen Rodderberges an dem Niederrhein bei Bonn, wegen der Lagerung seiner Tuffe zwischen Trogontherienschottern und Lös, ebenfalls in die Antiquusstufe zu setzen ist. Da nun die Entstehung des letzteren Vulcanes höchst wahrscheinlich in dieselbe Zeit fällt, wie diejenige einer ganzen Reihe anderer Kratere der Eifel, des Laacher Sees und Mitteldeutschlands (Kammerbühl Eger, Aspenküppel Giessen), so muss man für die Ablagerungszeit der Antiquusstufe eine letzte Steigerung allgemeinerer, vulcanischer Thätigkeit in Europa voraussetzen.

Endlich beweisen die oben berührten Verhältnisse an der italienischen Westküste, dass eine Senkung dieses Landstriches unter den Meeresspiegel während der Absatzperiode der Antiquusstufe und spätere Hebung stattgefunden hat. Auch an der Ostseeküste scheinen in dieser Periode säculare Senkungen vor sich gegangen zu sein, und zoogeographische Verhältnisse machen es sehr wahrscheinlich, dass in derselben Zeit eine allmähliche Senkung der einst vorhandenen Landbrücken zwischen England und dem Continent, zwischen Gibraltar und Marokko, zwischen Italien, Sardinien und Tunis, sowie zwischen Griechenland und Kleinasien unter das Meeresniveau erfolgt ist.

Zusammenfassend wird man sonach die Stufe des *Elephas antiquus*, des grössten Landthieres aller Zeiten, charakterisiren können: als eine Periode durchschnittlich wärmeren Klimas, gesteigerter vulcanischer Thätigkeit, allgemeiner säcularer Senkungen und bereits menschlichen Wirkens in Europa.

IV. Mammuthstufe: tiefere Terrassen- und Thalschotter grösstentheils; Lös und Cavernenlehm. Verschiedene Lösterrassen, wie ich solche an dem Niederrhein nachgewiesen habe, lassen sich in den kleineren thüringischen Verhältnissen kaum abtrennen. — Die aus dieser Stufe in Thüringen bisher durch Liebe, Richter, Nehring und mich nachgewiesenen organischen Reste sind folgende:

1. *Elephas primigenius* h., Kies: Jena, Grossheringen, Naumburg, Kösen, Halle, Leipzig, Werningshausen, Stotternheim, Erfurt, Mühlhausen, Arnstadt, etc. (Museum Jena, Halle, Mühlhausen,

Schäfer Gotha etc.). Lös und Höhlenlehm: Gera, Saalfeld, Jena, Oppurg, Sulza, Apolda, Gotha, Bleicheroda etc. (Museum Jena, Gotha, Gera etc.).

2. *Rhinoceros tichorhinus* s., Kies: Leipzig, Sulza (Museum Leipzig, Jena); Lös und Höhlenlehm: Gera, Oppurg, Saalfeld, Jena, Apolda-Rossla, Gotha, Nordhausen etc. (Museen Jena, Halle, Gotha, Herbst Weimar etc.).
3. *Equus caballus*, Saalfeld, Gera, Zottelstedt etc.
4. — sp. *minor* (?), Gera.
5. *Sus scrofa*, Gera, Saalfeld.
6. *Hystrix* sp., Saalfeld.
7. *Arctomys* sp., Saalfeld, Gera.
8. *Sciurus vulgaris*, Saalfeld.
9. *Alactaga jaculus*, Saalfeld, Gera.
10. *Cricetus frumentarius* } Saalfeld.
11. *Mus silvaticus* etc. } Saalfeld.
12. *Arvicola glareolus* } Saalfeld.
13. — *amphibius*, Saalfeld, Gera.
14. — *ratticeps*, Saalfeld.
15. — *gregalis*, do., Gera.
16. — *arvalis* etc., Saalfeld.
17. *Myodes torquatus* } Saalfeld, Gera.
18. — *lemmus* } Saalfeld, Gera.
19. *Lepus variabilis* etc. } Saalfeld, Gera.
20. *Spermophilus* cf. *citillus*, Jena.
21. *Sorex pygmaeus* } Saalfeld.
22. *Crossopus fodiens* } Saalfeld.
23. *Talpa europaea* } Saalfeld.
24. *Mustela vulgaris* } Saalfeld.
25. — *erminea* } Saalfeld.
26. — *putorius*, Saalfeld, Gera.
27. — *martes* (*foina*), Saalfeld.
28. *Meles taxus*, Saalfeld.
29. *Ursus arctos*, Gera.
30. — *spelaeus*, Gotha, Apolda (Lös), Saalfeld, Gera, Erfurt etc. (Jena, Halle, Realschule Weimar etc.).
31. *Canis lupus*, Saalfeld, Gera.
32. — *familiaris*? Saalfeld? (?).
33. — *vulpes*, Saalfeld, Gera.
34. — *lagopus*, Gera? Saalfeld.
35. *Hyaena spelaea*, Saalfeld, Gera, Oppurg, ? Gotha.
36. *Felix spelaea*, Saalfeld, Gera.
37. — *lynx*, Saalfeld.

---

38. *Cervus elaphus*, überall verbreitet.
39. — (*curyceros*) *Germaniae*, Apolda, ? Jena, aus Lös (Halle) Jena, ? Klopffleisch Jena).
40. — *tarandus*, Saalfeld, Gera, Halle, Naumburg, Taubach, Apolda aus Lös (Museen Halle, Jena, Hänssgen Taubach etc.).
41. — *capreolus* ? Saalfeld ? (?).
42. *Ovibos moschatus*, Kiespflaster des Lös Jena, Merseburg (Jena, Halle).
43. *Bos primigenius*, Gera, Saalfeld ? (?).
44. *Bison priscus*, Gera, ? Zottelstedt, ? Gotha, Göschwitz etc.

---

45. *Homo* ? Lös Princessgarten Jena (Klopffleisch Jena).

---

46. *Lagopus albus* ? } Saalfeld ?
47. *Perdix cinerea* ? }
48. *Coturnix communis* } Saalfeld.
49. *Tetrao tetrix* }
50. — *urogallus* }
51. *Anas* sp. }
52. *Anser* sp. } Saalfeld.
53. *Corvus* sp. etc. }
54. *Aquila chrysaëtos* etc. }
55. *Strix* sp. }
56. *Hirundo rustica* etc. }

---

57. *Rana temporaria* } Saalfeld.
58. — *esculanta* }
59. *Bufo vulgaris* }
60. *Ophidier* }
61. *Esox lucius* }

---

62. *Succinia oblonga* } Häufig in dem Lös etc.
63. *Helix hispida* }
64. *Pupa muscorum* }
65. *Helix pulchella* etc. }
66. *Hyalinia cellaria* } Saalfeld.
67. *Patula rotundata* }
68. *Helix fruticum* }
69. — *ichthyomma* }
70. — *arbustorum* }
71. — *lapicida* }
72. — *nemoralis*

Der thüringische Lös kann ebenso, wie ich dies an anderer Stelle für den niederrheinischen erwiesen habe, nur fluviatiler Entstehung sein. Ueber die, vielleicht wenigstens theilweise ebenfalls fluviatile Natur des asiatischen Löses hoffe ich mir auf einer Reise nach Persien, welche ich während des kommenden Sommers unternehme, Gewissheit zu verschaffen.

V. Prähistorische Stufe, in Thüringen sehr lehrreich vertreten: durch jüngere Travertine (Jena, Ammerbach, Rothenstein, Magdala, Weimar, Arnstadt, 3 Gleichen, Mühlhausen, Langensalza, Körnern, Tennstedt, Greussen, Göttingen etc.); jüngere Torfmoore (Mühlhausen, Tonna, Werningshausen—Grüningen—Hassleben, Legefeld, Weimar etc.), Verwitterungslehme, jüngste Alluvien der Bäche und Flüsse in deren Auen und Betten. Der Auenlehm entspricht dem Thallös des Rheines und dessen historischen Alluvien zugleich; in den kleineren thüringischen Verhältnissen ist eine Trennung unthunlich. — Die wichtigeren der bisher constatirten organischen Reste aus der prähistorischen Stufe Thüringens sind folgende:

1. *Homo*. — Der besondere Reichthum Thüringens an Resten aus der jüngeren Steinzeit ist bekannt. Die Hämmer, Aexte, Messer, Kelte, Pflugscharen, Reibkeulen und Mahlsteine, Pfeilspitzen etc. etc. aus Hornblendeschiefer, Flint, Quarzit, Kieselschiefer, einheimischem Porphyr, Basalt, Jadeit etc. fanden sich meist unregelmässig auf den Aeckern zerstreut; einzelne Localitäten an dem Etterberg, dem Ottstedter Berg, der Finne etc. enthielten reichlichere Ansammlungen. — Urnenreste sind bei weitem nicht so reichlich und mannigfaltig, wie in dem benachbarten Sachsen. — Schädelreste fanden sich in dem Travertin von Greussen, neben Topfscherben; ein Einbaum und eiserne Pfeilspitzen angeblich in dem Torf von Hassleben, und kupferne Aexte etc. in dem Torf von Legefeld (Herbst Weimar).
2. *Castor fiber*, Torf Hassleben (Jena). †.
3. *Canis lupus*, Kalk Langensalza (Halle). †.
4. — *vulpes*, Torf Hassleben } (Jena).
5. — *familiaris*, do. do. }
6. *Ursus* ? Ilmbett Weimar (Schwabe Weimar) †.
7. *Sus scropha*, Torf Hassleben (Jena).
8. *Equus caballus*, do.
9. *Bos primigenius* h., Torf Hassleben (Jena, Gotha, Anatomie Jena etc.), Ilmbett Mellingen (Anatomie Jena), Leinebett Göttingen (ibid. zool. Mus.), Unstrutbett Mühlhausen (ibid.) †.
10. — *longifrons*, *brachyceros*, ? Torf Hassleben, (?) alter Flusskies Jena (ibid.).
11. *Capra* ? Unstrutbett Mühlhausen (ibid.).
12. *Cervus elaphus*, in Torf und Travertin (Jena, Gotha).
13. — *capreolus*, desgleichen.

14. *Emys europaea*, Torf Grüningen (Jena). †.

Von diesen kommen die mit einem † bezeichneten Arten in Thüringen nicht mehr vor. Auch Vogelreste haben sich gefunden. Von Conchylien sind erwähnenswerth und bezeichnend, aus den Travertinen besonders:

15. *Limnaeus stagnalis* sh.
16. — *auricularis*, Langensalza etc.
17. *Planorbis marginatus* h.
18. *Helix bidens*, Travertin Greussen, Weimar; Torf.
19. *Buliminus tridens*, Werningshausen, Langensalza (Jena, Pohlig).

E. E. Schmid[1]) zählt ferner auf.

20. *Limnaeus palustris.*
21. — *vulgaris* (*ovatus*).
22. *Bithynia tentaculata.*
23. *Paludina vivipara.*
24. *Planorbis carinatus.*
25. — *vortex, contortus.*
26. *Valvata spirorbis.*
27. *Physa fontinalis.*
28. *Succinia Pfeifferi.*
29. *Helix pomatia* s.
30. — *hortensis* sh.
31. — *fruticum.*
32. — *arbustorum.*
33. — *rotundata.*
34. — *hispida.*
35. — *lucida, fulva, nitidula.*
36. — *strigella.*
37. — *lapicida.*
38. — *incarnata, obvoluta, pulchella.*
39. *Cochlicopa lubrica.*
40. *Bulimus montanus, obscurus.*
41. *Cionella acicula.*
42. *Clausilia ventricosa.*
43. — *rugosa.*
44. *Clausilia similis.*
45. — *parvula.*
46. — *bidentata.*
47. *Pupa muscorum.*
48. — *frumentum.*

Von Pflanzen finden sich in den Travertinen vorwiegend Schilfe Gräser und Moose, auch Laubblätter, in den Torfen besonders Quercus, Corylus und Betula häufig.

---

1) Zeitsch. deutsch. geolog. Gesellsch. XIX. pagg. 57, 62, 1867.

Unter den Conchylien vertreten *Limnaeus stagnalis* und *Planorbis marginatus* nach der Menge ihres Auftretens die *Limnaeus palustris* und *Planorbis carinatus* der Antiquustravertine; ferner sind *Helix bidens* und *Limnaeus auricularis* für die prähistorische Stufe Thüringens nach dem Bisherigen charakteristisch. — Die älteren Travertine sind in der Regel, aber nicht immer, bereits durch relativ höheres Niveau vor den jüngeren ausgezeichnet; wo dies nicht der Fall ist, wird man für die Unterscheidung in erster Linie auf die Conchylienführung angewiesen sein.

Es ist mir nicht ganz zweifellos, ob *Bos primigenius*, in den prähistorischen Depositen häufig, bereits in älteren Schichten Thüringens vorkömmt; das Umgekehrte gilt für *Bison priscus*. Von *Cervus alces*, welcher in süddeutschen prähistorischen Ablagerungen nicht selten zu sein scheint, hat sich in Thüringen bisher wohl noch nichts Sicheres gefunden.

VI. Historische Stufe, die Depositen der historischen Zeit umfassend.

Wirkl. Geheimer Rath v. Dechen macht die folgenden Mittheilungen:

Professor G. vom Rath theilt, nachdem er 3 Wochen vom Dec. 1883 bis Jan. 1884 in Nevada weilte, einige Bemerkungen über dieses merkwürdige Land mit, dessen Erwähnung gewiss bei Jedem die Erinnerung an die ungeheuren Gold- und Silberschätze des Comstock Ganges wecken wird. Nevadas natürliche Beschaffenheit und seine Entwickelung sind so eigenartig, dass wohl auch einige flüchtige Reisewahrnehmungen in diesem Lande auf Nachsicht rechnen dürfen. Leider ist der gegenwärtige Zustand des Landes, dessen Erhebung zu einem Staate allgemein als ein Fehler betrachtet wird, kein günstiger. Virginia City noch vor einem Lustrum eine der reichsten Städte der Erde, wo das edle Metall keinen Werth zu haben schien, ist tief gesunken, und hat in seinen Verfall das ganze Land umher, vor allem auch die Hauptstadt Carson City gezogen. So lehrt Nevada auf das Deutlichste, dass nur der Landbau die dauernde Grundlage der Staaten bildet Utah und Nevada besitzen ähnliche physische Ausstattung; doch wie verschieden ist das Bild, welches sie darbieten! In Utah dehnt sich der Ackerbau beständig aus. Der siegreiche Kampf der Menschen gegen die Wüstennatur des Landes ist eine der merkwürdigsten und erfreulichsten Thatsachen. Auch in Nevada waren schöne Anfänge gemacht; zu Beginn der 50er Jahre, als es noch West-Utah war. Die schönen Baumpflanzungen sind noch ein Schatz aus jener Zeit. Bald wurden die fleissigen Landbebauer nach dem Salzsee zurückgerufen und aus Californien strömten sehr unähnliche Elemente ein. Innerhalb 15 Jahren aus einer einzigen Lagerstätte dem Schooss der Erde 315 Millionen

Dollars an edlen Metallen [175 Silber, 140 Gold unter ungeheuren Schwierigkeiten (die Temperatur der Tiefe hätte ohne die starksten und kunstvollsten Maschinen jedem menschlichen Wesen sofortigen Tod gebracht)] zu entreissen, ist gewiss der höchsten Bewunderung werth. Dem Staate freilich haben (auch ganz abgesehen von tausend Morden) diese Schätze wenig Segen gebracht. „With all the wealth extracted fromour mines, so äussert sich eine Staatschrift von Nevada, the people of Nevada today are poor. — Not a dollar of the net profit of our mines is invested in the state.“ [Mit all dem Reichthum, welcher aus unseren Bergwerken gezogen wird, ist das Volk von Nevada heut arm. Nicht ein Dollar des Reingewinns unserer Bergwerke wird im Staate angelegt.]

Die noch vor einem Jahrzehnt scheinbar so reichen und blühenden Städte und Ansiedlungen in Stoney-, Washoe- und Ormeby C. sind heut zum grössten Theil verlassen, die Bevölkerung des Staates (112 090 e. Q. M. = 5297 d. Q. M.) ist auf etwa 40000 herabgesunken und selbst diese Zahl nimmt beständig ab durch Auswanderung nach dem Norden (Coeur d'Alene) und dem Nordwesten (Puget Sound), dennoch könnte Nevada besiedelt und angebaut werden, gleich Utah, wenn dort die gleiche Hingabe und Liebe zu der einmal besiedelten Scholle, die gleiche Fürsorge für die Zukunft, ein gleiches starkes Gemeinwesen existirte, welches die Wüsten Utah's in Paradiese umgewandelt. Die Entwickelung Nevada's ist aus dem Grunde von so hohem Interesse, weil der Niedergang so schnell gekommen. Gewiss muss ein ähnlicher Verlauf überall eintreten, wo jene wahrhaft landbauenden Kräfte fehlen.

Von den Gestaden des grossen Salzsees nach Nevada reisend bemerkt man als hervorstechenden geologischen Zug der Landschaft die alten Strandlinien des ehemals so viel grösseren Sees, deren höchste etwa 950 e. F. über dem heutigen Seespiegel liegt. Diese früheren Uferterrassen treten rings um den See und nördlich bis nach Jebako hinein, westlich bis über die Grenze von Nevada in solcher Deutlichkeit hervor, dass vielleicht an keinem anderen Punkte der Erde eine grosse geologische Thatsache so zweifellos dem Lande aufgeprägt ist, wie der frühere höhere Wasserstand den Gebirgen um den Salzsee. Die Strandlinien beweisen, dass die Promontory Mountains, welche den nördlichen Theil des Sees in zwei Becken scheiden, ehemals eine Insel waren. Auf dem Passe (4905 e. F. h. Bahnhof Promontory), welchen die Central-Pacific-Eisenbahn zur Uebersteigung des Gebirges benutzt, sieht man jene Terassen noch mehrere 100 Fuss über dem Scheitelpunkte des Passes hinziehen. Dort zählt man mindestens sechs ehemalige Uferlinien über einander, jede ein längeres Verharren des Seespiegels andeutend. Das Promontory-Gebirge gehört zu jenem Systeme Nord-Süd streichenden Bergrücken, welches einen wesentlichen Zug im Relief des grossen abflusslosen

Gebietes von Armerika, des sogenannten „Great-Basin" bildet. Jene Gebirge stellen schmale monoklin gehobene Schichtmassen dar, vorzugsweise Sandsteine, Quarzite, Schiefer, Kalksteine der Kohlenformation dar. Sie haben scharf gezeichnete, sägeförmige Profillinien und entsprechen durch ihre felsigen Kämme und steinigen Schichten dem Wüstencharakter der Ebene, aus welcher sie sich erheben. Diese Meridianketten, bald nur wenige d. M. lang zu Klippenzügen herabsinkend, bald von sehr bedeutender Ausdehnung und Höhe, in ihren Umrissen stets höchst ähnlich, beherrschen westlich von der Wahsatch-Kette die Umgebungen des Salzsees und die grosse Wüste. Sie streichen gegen den See heran und heben sich als Inseln aus dem flachen Wasserbecken empor, so die Oquirrh und Onaqui Mts., welche in den Inseln Antelope und Stansbury fortsetzen. Weiter gegen W. ziehen Lake-Side-Terrace Mts., die Rocky und Desert Hills durch die Wüste. Alle diese und viele folgenden Ketten sind wenig individualisirt, die Monotonie der Wüste ist auch ihnen aufgeprägt. Je weniger die von der Bahn durchschnittene Ebene und nur mit sehr niedrigen ($^1/_2$ bis 1 F. h.) grauen Artemisia-Stauden bedeckte Wüste den Blick anzieht und fesselt, um so mehr wird die Physiognomik der Landschaft beherrscht durch jene Gebirgszüge, welche bald in schmalen Profilen, bald in breiterer Entwickelung sich darstellend ihre gegenseitige Lage mannigfach zu wechseln scheinen. Ueber diesem Lande wölbt sich ein Wüstenhimmel mit aller Farbenpracht und Durchsichtigkeit, welche die regenarmen Gebiete der alten Welt charakterisiren. Nur die Wölbung der Erde, nicht die Trübung der Atmosphäre beschränkt die Aussicht. — Die Reliefformen der Berge treten selbst aus grosser Ferne mit bewundernswerther Schärfe hervor. — Nachdem man in jener tiefen Senkung die Promontory-Kette überschritten, stellen sich bald, nahe der Bahnlinie vulkanische Massen dar, welche je weiter nach Westen, eine um so grössere Verbreitung gewinnen. Es sind theils tafelförmige Basalthügel, deren Scheitelplatte in vertikale Säulen gegliedert ist, so der Red Dome unfern Relton, theils wilde trachytische Felsköpfe, nicht selten von Sphinxgestalt. In diesem regenarmen und fast pflanzenlosen Lande wirkt die Verwitterung nicht in gleicher Weise auf das Relief der Gebirge, wie in unseren Ländern. Die Felsen zerbrechen, sie scheinen zuweilen förmlich zersprengt zu sein, doch Erde oder gar Humus bildet sich nicht oder nur in sehr geringer Menge. So sind manche dieser Trachyt bez. Rhyolithkuppen, welche an die Bahnlinie herantreten, von einer furchtbaren Rauhheit und Zerrissenheit. Einen überraschenden Anblick bietet gerade auf der Utah-Nevada-Grenze das nördliche, aus vulkanischen Gesteinen gebildete Ende der Ombe Mts. (Pilot Range). Dies Gebirge (ein Glied jener Meridianketten des Great Basin's) ist etwa 7 d. M. lang und erhebt sich in seiner südlichen Hälfte zu 10500 e. F. (6000 F.) über

der Ebene). Das zwischen Lucin und Tecoma fast unmittelbar an die Bahn vorgeschobene Nordende jenes Gebirges stellt eine mehrere e. M. breite Basaltmasse dar, welche auf jungtertiären Schichten ruht. Die untere Hälfte des Berges, besteht aus weissen horizontalen Straten, es folgt eine weit fortsetzende Schicht. Darüber erheben sich die Säulenreihe des Basaltes, dann, den rauhen Scheitel des Berges bildend, eine massige Basalt- und Lavadecke. Auf der Weiterfahrt nach Tecoma und Montello bietet das Ombe-Gebirge einen prachtvollen Anblick dar. Mit einem fast senkrechtem Absturze (etwa 100 F.) endet die dunkele vulkanische Masse gegen N., während gegen S. die Schichten der Kohlenformation in welligen Linien höher und höher empor steigen. Nahe seiner Mitte zeigt das Gebirge eine Einsenkung, welche nach Clarence Kings grossem Werk „Fourtieth Parallel“ das granitische Grundgebirge entblösst. Seltsamer Weise finden sich in der Mitte der beiden gegen W. folgenden Ketten Ute- und Peocuop-Range), dieselben querdurchsetzend, gleichfalls Einsenkungen, welche durch Granit gebildet werden. Die genannten Bergrücken erstrecken sich gegen N. bis in das Gebiet des Snake River's (Schlangenflusses), welcher mit dem Columbia vereinigt, die nordöstliche Ecke Nevada's in das Wassersystem des Stillen Oceans einbezieht. Die Bahn erreicht am Gehänge des letzt genannten Gebirges (Station Peocuop 6184 e. F.) die bedeutendste Höhe zwischen dem Felsengebirge und der Sierre Nevada (etwa 600 e. M.). Während von den Gestaden des Salzsees die Ebenen sich gegen S. senken, blickt man unfern Peocuop gegen N. über die sonst dorthin abdachende Ebene des »Tausend-Quellen-Thals“. — Schon dunkelte es, als wir in die flache weite Mulde der Quellflüsse des Humboldts (H. Wells 5629 e. F.) eintraten. In Elko wurde die Fahrt unterbrochen; hier ist die Staats-Universität von Nevada mit einem einzigen Lehrer; nach dem jüngsten Berichte des State Mineralogist, Herrn Whitehill, befand sich 1879 Stadt und County im Zustande erfreulichsten Fortschritts (No County in the state has shown a greater proportionate advance in population and wealth during to past two geyars — 1871 and 1872 — than has Elko). Leider war der Aufschwung nur von kurzer Dauer; viele Häuser standen leer; die Bevölkerung des Ortes, vor wenigen Jahren noch 1200, beträgt jetzt nur noch 600. Alle diese Städtchen in Nevada sind abhängig von den Gruben-Gebieten; sind diese ausgebeutet, so sinken auch die sie ernährenden Städte dahin. Der Landwirth verliert den einzigen ihm erreichbaren Markt. Elko (5063 F. h.) liegt am Humboldt, einem hier sehr flachen, etwa 25 Schritte breiten Flüsschen, dessen mit Alluvionen erfülltes Thal 1—2 e. M. breit ist. Gegen N. und N.W. erhebt sich eine alte Flussterrasse etwa 60 F. h., deren Gewölbe vorzugsweise aus Quarziten und vorzugsweise grünen quarzitischen Conglomeraten bestehen. Gegen S. auf der linken Seite des Humboldts erheben sich lichtfarbene Hügel,

welche aus trachitischen (rhyolithischem) Tuff bestehen. Das Gestein ist geschichtet und enthält ausser Quarzkörnchen Einschlüsse eines streifigen obsidianähnlichen Rhyoliths. Gegen S.S.W. ragt über nähere Vorberge ein etwa 6 d. M. fernes schöngipfliges Hochgebirge, die Elko oder A. Humboldts-Mts. (in denen Granit und archäische Schiefer zu bedeutender Entwickelung gelangen) empor. Gegen S.W. erhebt sich als scheinbarer Thalabschluss die schöne Pyramide des Moleen Peak (7339 F., hier auch Railroad Mountain genannt). Den n. und w. Horizont nimmt der 2 bis 3 d. M. ferne, stark gebrochene Kamm der River Range (2500 F. über über dem Thal emporsteigend) ein. Auf der linken Seite des Humboldt brechen 1 e. M. S.S.W. von Elko starke Thermen hervor. Das Ufer des Flusses besteht dort aus einer senkrecht abbrechenden Kalktuffmasse, über welcher der in mehreren Rinnsaln getheilte warme Bach in Katarakten herabstürzt. Steigt man die Tuffhöhe etwa 100 F. emvor, so erblickt man eine trichterförmige (etwa 60 F. tiefe) Einsenkung, deren Boden mit einem Warmwasserteich erfüllt ist. Die Indianer pflegen aber in dem sog. Bottomless Pit, einem weniger tiefen Becken abgesondert zu baden. Die zahllosen warmen Quellen der inneren und westlichen Landestheile bilden vielfach Anziehungspunkte der Indianer, welche die Nähe dieser Quellen und ihren Gebrauch als Schutz gegen die, wenn unter ihnen ausbrechenden, fürchterlich verhängnissvollen Epidemien zu betrachten. Man braucht nur noch wenige Minuten gegen S. empor zu steigen, um die schwefelwasserstoffhaltigen Thermen zu erreichen, welche unterirdisch ihren Weg zum grossen Bassin und zum Humboldtflusse nehmen. Die Quellen brechen am w. Fusse eines etwa 400 F. h. mit kolossalen Blöcken überdeckten Hügels empor. Das Gestein ist massig, quarzitisch, meist breccien ähnlich; es mag trotz seines abweichenden Ansehens dennoch zur Formation des Rhyoliths gehören, wie es auf Cl. King's geologischer Karte bezeichnet ist. Die wichtigsten Grubengebiete der Elko Co. sind Tuscarora 10 d. M. n.w. und Cornucopia etwa 12 d. M. n. von Elko. Aus ersterem Bezirke sah ich Rothgültigerz (Grube Navajo und Grand Prize; die deutlich entwickelten Gänge sollen zufolge Whitehill's Bericht — N.O.—S.W. streichen und 50° bis 60° gegen N.O. fallen; das herrschende Gestein ein Porphyr sein; nach Cl. King's Karte besteht die Umgebung von Tuscarora aus Rhyolith). Die herrlichen Gelbbleierzkrystalle, welche vor einem Jahrzehnt die Bewunderung der Mineralogen erweckten, stammen aus dem Lucine-Distrikt, Elko Co. (Tacoma-Grube). Auch Weissbleierz kommt dort vor. Die Grube scheint nicht mehr bearbeitet zu werden. Während die genannten Oertlichkeiten vorzugsweise Blei und Silbererze lieferten, ist der Railroad-Bezirk, etwa 5 d. M. S.W. Elko, nicht nur reich an Silber, sondern namentlich an Kupfer. Da die Züge von Elko nach W. nur in der Nacht fahren, so war leider jede Wahrnehmung ausgeschlossen. Als der Tag graute,

lagen das Humboldt-Thal und das „Sink“, welches den Fluss aufnimmt und verschwinden lässt, bereits hinter uns, zugleich auch der tiefste Punkt (3894 e. F. Bahnhof White Plains an dem Verbindungswasser zwischen Humboldt- und Carson-Sink) der Bahnlinie auf einer Strecke von 1306 e. M. (284 d. M.) von den Ebenen ö. Cheyenne bis an den w. Fuss der Sierra Nevada. — Als die Sonne emporstieg waren wir in Wadsworth (4071 F. h.) wo der Truckeefluss, seinen ö. Lauf in einen w. verwandelnd, dem Pyramid Lacke zuströmt. Aus weiter Ebene tritt die Bahn w. des genannten Städtchens in ein Erosionthal, eingeschnitten in vulkanischen Bildungen (Basalt und Trachyt). Seltsam spitze basaltische Hügel, dicht gedrängt, ragen $^1/_2$ e. M. s. Wadsworth empor. In der fast 5 d. M. langen Schicht sind sehr mannigfache vulkanische Gesteine, sowohl massige, als tuffähnliche entblösst. Auf der rechten Thalseite zieht bald nachdem man in die Schlucht eingetreten, eine weisse, gegen W. sich ausbreitende Tuffschicht zwischen braunen Straten die Aufmerksamkeit auf sich. Aus der engeren Thalschlucht gelangt man in die Weitung von Reno (4497 F.), welche sich bis an den Fuss der Sierra Nevada (noch etwa 2 d. M. fern) erstreckt. Reno (2000 Einw.) an der Vereinigung der Virginia- und Truckee-Bahn in der grossen Central-Pacific-Bahn [1]) scheint nach dem Niedergang von Virginia und Carson der belebteste Ort in Nevada zu sein. Die ersteren Rücken der Sierra erheben sich mit langen Scheitellinien nur etwa $^1/_2$ bis 1 d. M. fern, 1500 bis 2000 F. über der Thalebene. Höhere Berge von Alpen gleichen

---

1) Von dieser Bahn, der einzigen, welche Nevada durchschneidet und mit den ö. und w. Staaten verbindet, hängt zum grosen Theil das Gedeihen des Landes ab. Es ist vielleicht nicht ohne Interesse zu erfahren, wie jene Bahngesellschaft ihre Aufgabe löst und gleichzeitig zu erkennen, welche Klagen nicht sowohl von Einzelnen, sondern von einem Staate erhoben werden gegen die schrankenlose Herrschaft grosser Geldmächte. In dem Berichte des Surveyor General in Nevada an den Governor (1883) liest man: „die Central-Pacific R.R.-Gesellschaft hat anstatt die Industrie unseres Volkes zu ermuthigen, zu fördern und zur Entwickelung seiner Hülfsquellen mitzuwirken, ein Verfahren geübt, welches dahin gerichtet ist, unsere Industrie zu verkümmern und uns arm zu machen. Es würde die Arbeit von Monaten erheischen und einen Band füllen, wenn ich alle Fälle von Parteilichkeit, Ungerechtigkeit und Erpressung aufzählen wollte, welche jene ruchlose (infamous) Gesellschaft am Volk von Nevada verübt hat. Vergeblich hat unser Volk den Congress um Abhülfe angerufen. Die gesetzgeberische Gewalt erlahmte unbegreiflicher Weise (?), wo sie im Interesse des Volkes und zur Abwehr des ihm angethanen Unrechts erbeten und erhofft wurde. Erst wenn diese habgierige Gesellschaft ihrer Willkürherrschaft entkleidet ist, kann die Industrie in Nevada gedeihen und seine Hülfsquellen entwickelt werden.“ Das nur allzu verständliche Fragezeichen steht im Text der Staatsschrift.

Formen sind nicht sichtbar. Das herrschende Gestein dieses Theils der Sierra ist Granit mit vorherrschendem weissen Plagioklas, weissem Orthoklas, Quarz, Biotit und Hornblende. Die reichliche Menge der Hornblende nähert das Gestein den Syeniten; auch den quarzführenden Dioriten ist es verwandt. Dasselbe findet sich in ungeheurer Verbreitung sowohl auf dem ö., wie auf dem w. Gehänge der Nevada. Es ist dasselbe Gestein, welches bei Rocklin ($4^1/_2$ d. M.) n.ö. von Sacramento ein ausgedehntes Hügelland bildet und in ausgedehnten Brüchen gewonnen wird. Nächst diesem Hornblende führenden Granit sind in diesem Theile der Sierra, namentlich um Truckee (5819 e. F.), $7^1/_2$ d. M. w. von Reno, doleritische Laven und Tuffe sehr verbreitet. An den Fuss der Sierra lehnen sich ungeheure Geröllmassen, in denen die Flüsse beim Austritt aus dem Gebirge bis mehrere hundert Fuss tief ihre Thalrinnen eingeschnitten haben. Diese Geröllterrassen bestehen nur aus älteren Gesteinen, die doleritischen Laven scheinen späterer Entstehung zu sein. Südlich von Reno dehnt sich eine Ebene aus, gegen W. begrenzt durch den wenig gegliederten Abhang der Sierra, gegen O. durch kegelförmige Berge und weiterhin durch die kahlen zerrissenen Höhen der Virginia-Range. In der Entfernung von 2 d. M. s. von Reno verschmälert sich die Ebene zu einer Thalschlucht, Steamboat Valley. Dort entspringen die Thermen Steamboat Springs, in deren Nähe sich eine merkwürdige Zinnober- und Schwefellagerstätte befindet. Die Quellen gewähren schon bei der Annäherung an die gleichnamige Station einen ebenso schönen als merkwürdigen Anblick. Nur wenige hundert Meter von der Bahnlinie, ihr annährend parallel, steigen, sich gegen den selten getrübten Himmel projicirend, auf einer 400 m bis 500 m langen Linie mehr als 100 Dampfsäulen empor. Steamboat, nur $2^1/_2$ d. M. n.w. von Virginia, 4 d. M. n. von Carson in anmuthiger Umgebung ist ein vielbesuchtes Bad und Sommerfrische, wenngleich durch den Verfall Virginias jetzt schwer beeinträchtigt. Die Quellen sind siedend heiss. Der frühere Eigenthümer büsste sein Leben ein, indem er in ein Becken mit ungekühltem Thermalwasser stürzte. Badehaus mit Station liegen unmittelbar am Bache; gegen W. wölbt sich ein doleritischer Hügel mehrere hundert F. hoch empor; ringsum besteht sonst die w. Thalseite aus der oben erwähnten bis zu etwa 2000 F. aufsteigenden Granitvarietät. Von der Station wandert man gegen N. zu den etwa 500 m fernen Dampfsäulen, stets über Kieselsediment, Geyserbildung. An mehreren Punkten in der Nähe des Flusses und der Station treten Thermen und Dampfquellen hervor. Das Wasser hat einen nur schwachen Geruch von Schwefelwasserstoff und ist fast geschmacklos, obgleich Manche behaupten, es schmecke, namentlich mit Pfeffer und Salz gemischt, wie schwache Hühnerbrühe. Die Ausdehnung des Kieselsediments im Thale beträgt wahrscheinlich mehr als eine halbe e. M., gegen W. lässt es sich nebst den zuge-

hörigen Tuffen bis an den Fuss des steiler sich erhebenden Gebirges mindestens eine gleiche Entfernung verfolgen. Die Nähe der dichter gereihten Dampfquellen verräth sich auch dem Ohre durch ein Wallen, Brodeln und Puffen. Diesen Tönen und den Dämpfen verdanken die Quellen ihre Namen. Das Kieselsediment wird auf seinem äusserst flachen Scheitel von zwei parallelen Spalten (ungefähr N.—S. streichend) durchsetzt, welche etwa 20 Schritte von einander entfernt vorzugsweise den Dämpfen zum Austritt dienen. Diese vertical niedersetzenden bis 0.5 m klaffenden Spalten lassen bis zu einer gewissen Tiefe die Zusammensetzung der Wölbung aus dünnen Schalen und Blättern erkennen. Nicht überall sind die Spalten geöffnet; streckenweise sind sie nur angedeutet, oder durch lockeren Kieseltuff ausgefüllt. Ihre Spur war dort, Anfang Januar, durch rothblühende Blumen bezeichnet. Ein Abfliessen des Wassers findet aus diesen Spalten und auf dem Scheitel des Gewölbes nicht mehr statt, während zahlreiche Quellen an der Basis hervorsprudeln. Doch erblickt man an vielen Stellen kleine Wassertümpel bis 0.7 m im Durchmesser in brodelnder Bewegung. An den meisten Stellen sieht man nur Dampf emporsteigen, während das siedende Wasser dem Auge verborgen bleibt. Vielfach hört man es indess auf das Deutlichste und scheinbar sehr nahe der Oberfläche an die Kieselschale und die Spaltenwände schlagen. Auch hier tritt nur ein schwacher Geruch nach Schwefelwasserstoff hervor. Alle Erscheinungen von Steamboat erinnern vollkommen an diejenigen der Geiser in Yellowstonegebiete während ihrer Ruhezeiten. Auch die Steamboat-Quellen zeigten vor einigen Jahrzehnten geiserähnliche Ausbrüche. Noch im Jahre 1868 stiess eine jener Quellenmündungen einmal innerhalb acht Stunden eine 3 F. dicke, bis 60 F. hohe Wassersäule empor. Nach diesen Ausbrüchen, welche den Boden erbeben machte, fiel die in Dampfwolken gehüllte Säule zurück und die Oeffnung war bis zum nächsten Ausbruche nur ein kleines Becken heissen Wassers. Auch jetzt noch zeigen die Quellen einen vorzugsweise, wie man sagte, durch das Wetter (Barometerstand) bedingten Wechsel in ihrem Aufwallen. Doch gibt es ausser diesen auf die Atmosphäre zurückzuführenden Einflüssen ohne Zweifel auch andere, welche mit Vorgängen der Tiefe zusammenhängen. Die Oberfläche des Geiserspiegels bietet mancherlei Formen von Kieselsinter dar. Man sieht in schaligen Blättern sich absondernde Gebilde, solche mit warzen- und knospenförmiger Oberfläche (wie an den Mündungen der Yellowstone-Geiser so ausgezeichnet); eine andere Varietät besteht aus lauter in paralleler Stellung verbundenen Cylindern und diese aus uhrglasförmig auf einander gehäuften Kieselschalen. Ausser diesen Kieselgebilden liegen einzelne Granitstücke umher, welche in einer so ungewöhnlichen Weise verändert sind, dass ich anfangs sie kaum als Granit erkannte. Der Glimmer (Biotit) ist theils entfärbt, theils ganz verschwunden.

die Feldspathe sind auf einer gewissen Stufe der Umwandlung kaolinisirt, eine andere Veränderung besteht indess darin, dass das gänzlich zersetzte und poröse Gestein mit Kieselsinter imprägnirt ist. In der verkieselten Grundmasse sieht man dann als unveränderten ursprünglichen Gemengtheil nur noch Quarz. Von der langen Reihe von Dampfsäulen gegen N.W. sich wendend, wandert man in einer weiten offenen Thalmulde sanft empor, die Vorhöhen der Sierra Nevada, nur noch mit spärlichem Baumwuchs bedeckt, vor Augen. Der Boden besteht hier theils aus Kieselsand, zertrümmerten und zerfallenen Sinterbildungen, theils aus einem eigenthümlichen Tuff, in welchem veränderte Granitstücke, mehr aber noch Granitgrus, so wie auch Doleritstücke durch ein kieselreiches Cement verbunden sind. Man erblickt vielerlei Kieselgebilde, Opale und Chalcedone von weisser, grauer, bräunlicher Farbe. Lichtzinnoberrothe Partieen treten nicht selten in diesen Bildungen auf. Nachdem man einige hundert Meter gewandert, erblickt man unmittelbar zur Rechten eine 20 bis 25 F. emporragende, aus grossen Blöcken aufgethürmte Granitmasse von seltsamer Beschaffenheit. Ein Theil der Oberfläche dieser Felsen und namentlich die Klüfte zeigen eine röthlichbraune und schwärzliche Farbe. Das Gestein ist zersetzt, doch in verschiedener Weise; einige 1 bis 2 m grosse Blöcke erwiesen sich sehr mürbe, etwas porös. Die Wandungen der Poren, ja fast die ganze Masse des Gesteins ist bräunlichroth gefärbt, durch Eisenoxyd, welches dem vollständig gebleichten Biotit entzogen wurde. Der Plagioklas ist zu Kaolin zersetzt, während der Orthoklas zuweilen rothglänzende Spaltflächen zeigt. Der Quarz ist unverändert, doch gleichfalls mit einer Rinde von Eisenoxydhydrat bekleidet. Während diese Blöcke keine Verkieselung zeigen, tritt eine solche an den Felsen der Kuppe deutlich hervor. Namentlich die Oberfläche der Klüfte ist mit einer (bis einige mm dicken) Kieselschaale bekleidet. Der Glimmer ist verschwunden, die Gesteinmasse in der Nähe der Klüfte wesentlich verkieselt. Die ursprüngliche Natur eines in dieser Weise veränderten Granits erkennt man nur noch an den Quarzkörnern. Wie diese Felsen ein so verschiedenes Aussehen zeigten von Allem, was ich zuvor gesehen, so schien mir die Annahme, dass aus den Klüften dieses Granithügels die Dämpfe einer Geiserquelle emporgestiegen nach der Bestätigung zu berufen. Diese wurde mir alsbald nicht nur durch Aussagen einiger mit dem Lande vertrauter Männer, sondern in der überzeugendsten Weise durch Wahrnehmung heisser Dämpfe gegeben, welche noch jetzt unmittelbar aus Klüften zwischen Granitblöcken hervorsteigen, an einem nur wenige hundert Meter von jenem Granithügel entfernten Punkt. Die Ausfüllung von Spalten im Granit mit Kieselsäure durch noch thätige Prozesse bringt ähnliche Erscheinungen längst abgelaufener Vorgänge unserm Verständnisse näher. Auch an anderen Analogien fehlt es nicht; ich sah

und fand Abgussformen von Chalcedon nach rhomboedrischen Gestalten, welche wahrscheinlich auf Kalkspath oder ein isomorphes Mineral zu beziehen sind. Eine sehr schöne Pseudomorphose von Chalcedon nach Kalkspath aus dem Yellowstone-Geisergebiete sah ich in der Sammlung des Herrn Henderson zu Mammoth Hot Springs (Yellow-Stone-Park).

Durch einen lichten Bestand von Nut Pine's (Pinus Sabiniana) über zersetzten und veränderten Granitgrus, aus dem einzelne Felsen hervorragen, gegen W. fortwandernd erblickt man alsbald die Gebäude der Quecksilbergrube Steamboat (von der Station nur etwa $^2/_5$ d. M. gegen N.W.). Grube und Werk ruht augenblicklich. Ich fand das Haus zur Vertheidigung eingerichtet, vor demselben zwei bewaffnete Männer, welche uns anfangs mit Misstrauen, dann aber sehr freundlich aufnahmen. Zur Erklärung sagten sie: We have been jumped and so we must we watchfull. We went out jumping a claim across the river New years night and when we were jumping they came and jumped us[1]). Die Lagerstätte des Zinnobers im Bezirke von Steamboat gehört dem durch die Geiserthätigkeit veränderten Granitgrus an. Jenes ganze Gebiet war einst der Schauplatz der Geiser, welche seitdem ihre Thätigkeit thalabwärts verlegt haben. In unmittelbarer Nähe des Grubenhauses ist an vielen Stellen der Boden warm. Schnee bleibt niemals dort liegen. Die feuchte Wärme des Bodens soll das auf einer Fläche nahe westlich jenes Hauses besonders kräftige Wachsthum der Nut-Pines bedingen. Dort ragen gleichfalls aus dem Granitgrus und seinen Zersetzungsproducten mehrere Felsmassen 20 bis 30 F. h. empor. Diese Granitfelsen zeigen die Wirkung heisser kieselhaltiger Quellen. Der Zinnober tritt als Imprägnation, ja zum Theil als Cement des durch die Geiserthätigkeit zersetzten und umgebildeten Granitgruses auf. Es sind mehrere Stollen bis 300 F. lang in etwas verschiedenen Höhen in das ziemlich steil ansteigende Gehänge getrieben, in denen man kein festes Gestein, sondern nur jene tuffähnlichen lichten Massen erblickt. In den Stollen herrscht eine erhöhte Temperatur, welche andeutet, dass nahe der Erdoberfläche in weitem Umkreise hier noch heisse Dämpfe thätig sind. Die Imprägnation mit Zinnober zeigt sich in einzelnen, einige mehrere Zoll bis Fuss mächtigen Straten, welche Gegen-

---

1) Die Behauptung eines Grubenfeldes (Claim) erheischt eine jährliche Arbeit auf demselben im Werthe von 100 Dollars. Wird diese Arbeit nicht geleistet, so kann zu Beginn des Jahres ein Anderer auf den Claim Anspruch erheben d. h. to jump the claim, was zunächst dadurch geschieht, dass Tafeln mit dem neu erhobenen Rechtsanspruch auf dem Claim aufgerichtet werden, welche von dem zur Abwehr bereiten bisherigen Besitzer natürlich sofort beseitigt werden.

stand des Bergbaus bildeten. Diese röthlichen Lagen erscheinen zuweilen unmittelbar unter der Erdoberfläche. Die Zinnober führenden Massen sind theils sandig, theils zu einem lockeren Sandstein cementirt. In ähnlicher Weise kommt auch Schwefel zum Theil in höchst zierlichen Krystallen als Imprägnation gewisser Schichten, doch auch in reinen reichen Massen vor. Die Grube Steamboat baute anfangs nur auf Schwefel, erst später erkannte man den Zinnober, welcher dann den hauptsächlichsten Gegenstand der Production bildete. Mit dem Schwefel und Zinnober kommen auch vor und bilden einen wesentlichen Bestandtheil der vorliegenden Geiserbildungen Kaolin und verschiedene Sulfate; namentlich Feueralaun. Die Sulfate blühen in grosser Menge an den Wänden und am Boden der Stollen aus, theils in fasrigen bis 2 Zoll langen, theils in schlauchähnlichen Gebilden. Fortgenommen erneuern sie sich bald wieder und verengen den Stollen. Einzelne Partien dieser Efflorescenzen haben eine bläuliche, andere eine zartrosarothe Färbung, welche auf eine Kupfer- bez. eine Mangan-Verbindung deutet. Schwefel bildet sich noch jetzt im heutigen Geiserfelde am Flusse; ob auch Zinnober, konnte nicht mit Sicherheit konstatirt werden, ist indess nicht unwahrscheinlich. In den verschiedenen Stollen sah ich nur Zersetzungsprodukte des Granits und Geiserbildungen, kein vulkanisches Gestein. Doch ist ein dem sog. Anamesit von Steinheim höchstähnlicher Dolerit in unmittelbarer Nähe. In den Bodeneinschnitten, welche zum Bau des Reduktions-Werkes (10 eiserne Retorten sind vorhanden) gemacht wurden, erblickt man die Grenze zwischen den Zersetzungsmassen des Granits und dem nahe dem Contakte gleichfalls sehr aufgelössten Dolerit, welcher hier auf dem Granit ruht. Das Fallen der Grenzfläche beträgt etwa 45^0 gegen den Dolerithügel hin, welcher sich gegen S. erhebt. In der braunen Grundmasse des Gesteins erkennt man mit der Lupe nur kleine (höchstens 1 mm) sehr zahlreiche Plagioklase. Vom Grubenhause etwa 10 Minuten gegen S. O. wandernd, geleitet durch einen der Grubenaufseher, fanden wir mehrere Fuss grosse Stücke verkieselten Holzes, es sollen ganz wohlerhaltene Stämme vorkommen. Auch dies ist höchst analog mit den Funden im Geisergebiete des Yellowstone's, wo einer der verkieselten Stämme noch seine aufrechte Stellung bewahrt hat — Steamboat-Spring ist erwähnt in Clare King's grossem Werk. Doch scheint zur Zeit der betreffenden Untersuchungen das Zinnobervorkommen daselbst noch nicht bekannt gewesen zu sein. Wie Herr Dr. G. Becker in S. Francisco mir gütigst mittheilte, handelt ein Aufsatz des Hrn. Arthur Philipps (Verfasser des trefflichen Werkes Mining and metallurgy of Gold and Silver, London 1861) über Steamboat. Einer dort gemachten Mittheilung gemäss soll am genannten Orte auch Gold vorkommen.

Zwischen Steamboat und Carson-City (4630 F. h.) führt die

Bahn durch ein in geologischer Hinsicht nicht uninteressantes Gebiet. Herrschendes Gestein ist der Sierra-Granit, ein Gemenge von vorherrschendem weissen Plagioklas, weissen Feldspath, Quarz, Biotit, neben welchem zuweilen in sehr bedeutender Menge Hornblende eintritt. Titanit erscheint als accessorischer Gemengtheil. Ausser diesem Granit, welcher den Sierra-Kamm und so auch das Hügelgebiet am Lake View (etwa 3. d. M. s. Steamboat) bildet, treten an vielen Punkten vulkanische Massen, doleritische Laven und Conglomerate auf. Letztere geben namentlich zu thurm- und fingerförmiger Felsbildung Veranlassung, wie man sie zwischen Reno und Truckee und zwischen Steamboat und Washoe erblickt. Washoe, Ophir, Franktown im S. W. und W. Theile des schönen Seebeckens liegend, von welchem der Washoe-See nur einen Theil der Osthälfte einnimmt, waren einige Jahre hindurch blühende Orte, denen die grossartigen Aufbereitungsanstalten der Comstock-Gruben Leben und Thätigkeit gaben. Jetzt sind jene Orte ganz oder fast ganz verlassen. Aus dem Becken des Washoe-Sees, welcher sich durch Steamboat-Valley in den Truckeefluss entleert, steigt die Bahn empor zu den Hügeln von Lake View und in das Carson-Gebiet. Zwischen Lake View und Carson City (etwa $^2/_3$ d. M. n. der letzteren Stadt) erschliesst die Bahn in grossen tiefen Einschnitten die interessantesten Contaktverhältnisse zwischen Granit und archäischem Schiefer und Gneiss, so dass ich nicht anstehe, diesen Punkt als einen der merkwürdigsten und wichtigsten für das Studium der genannten Gesteine in ihrem gegenseitigen Verhalten zu erklären. Die Bahn bewegt sich in tiefen Einschnitten auf einer Strecke von mehr als 500 m annäherend auf der Grenze des Granits und des Schiefers, welcher vorherrschend von grauen und grünen Farben, mit N-S streichend, die Vorhöhen der Sierra Nevada unmittelbar w. von Carson bildet. Eine eingehende Schilderung dieser Oertlichkeit späteren Forschern überlassend, beschränke ich mich auf einige Andeutungen und zwar betreffend das formale und das petrographische Verhalten beider Gesteine an der Grenze. Auf das Ueberzeugendste liegt hier ein Eindringen des Granits in den Schiefer mit mechanischer Gewalt vor. Eine Menge von Schieferbruchstücken sind nahe der Grenze dem Granit eingemengt. Dieser dringt in zahllosen Gängen und Apophysen fast ausnahmslos ohne jede Beziehung zu der Schieferungsfläche in das Nebengestein ein. Sehr häufig gabeln sich die Gänge, senden horizontale Aeste aus, welche dann wieder emporstreben oder auch in mehrere Meter grossen keulenförmigen Massen enden. Nicht selten haben die Apophysen die Form welliger Bänder, sie schwellen dann nicht selten plötzlich zu bedeutenden Massen an. Die sich gabelnden Gänge vereinigen sich zuweilen wieder und umschliessen mehrere Meter grosse Schiefermassen. Letztere sind zuweilen von Granit durchflochten und stellen ein wahres Conglomerat dar, dessen

Einschlüsse Schiefer, dessen Cement Granit ist. Zuweilen sind die Granitgänge zugleich mit den sie einschliessenden Schieferschichten verworfen; entweder erscheinen die Gangtheile dann wie abgeschnitten oder wie ausgezogen d. h. die beiden verschobenen Gangtheile stehen durch ein schmales Granittrumm in Verbindung. Nur sehr untergeordnet finden sich Granitadern, welche den Schieferungsflächen parallel verlaufen. Dieser Contakt am Lake View ist demnach sehr verschieden von dem Verhalten, welches Granit und Schiefer bez. Gneiss im Black Cañon des Arkansas oder im Cañon des Grape River, Calorado, zeigen, wo beide Gesteine vorzugsweise in Schichten und Lagergängen mit einander wechseln. Die petrographische Veränderung der Gesteine in ihrem Contakt bei Lake View ist sehr auffallend. Der Granit verliert die Hornblende, zum grössten Theil auch den Biotit. Das Gemenge der übrigen Mineralien zeigt sich gleichfalls verschieden von dem normalen Korn in einigen, etwa 5 bis 10 m Abstand von der Grenze. Der Contaktgranit ist meist grobkörniger und enthält viel lichtfleischrothen Orthoklas, weissen Plagioklas und Quarz. Kaliglimmer tritt zuweilen ein und nesterweise schwarzer Turmalin. Mehrfach nahm ich wahr, dass zunächst der Grenze vorzugsweise Plagioklas ausgeschieden ist. Quarz bildet an einzelnen Apophysen dünne Contaktplatten. Auf den Klüften des Granits tritt nahe der Grenze Epidot auf. Nicht weniger bemerkenswerth wie die anomale Ausbildung des Granits ist die Metamorphose des Schiefers an der Gesteinsgrenze. Der graue Schiefer wird zu einem fast massigen Gestein; Granitpartien meist von Linsenform scheiden sich aus, während das Gestein selbst sehr reich an Epidot ist, zuweilen in einen Epidotfels übergeht. Selten nur wird das Auge des Petrographen durch gleich prachtvolle Gesteinsblöcke erfreut, wie sie losgesprengt hier am Bahndamm liegen: Epidosit mit grobkörnigem Granit verwachsen. Diese Erscheinungen bringen mir den Granitkontakt von Konnerud Kollen bei Drammen in Norwegen in die Erinnerung. Noch erwähne ich einen prächtigen Doleritgang (etwa 3 m mächtig) mit äusserst sinuoser Grenzfläche, welcher unmittelbar n. der oben geschilderten Contakte, nahe der Wasserscheide von Lake View, den hornblendereichen Granit durchbricht. Nicht überall zeigt der Schiefer die angedeuteten Veränderungen. Einzelne Partien, in denen der grüne (kalkreiche) Schiefer durch Thonschiefer ersetzt wird, zeigen keine bemerkenswerthe Umänderung.

Wandert man von Carson City etwa 1 km gegen W bis an die Vorhöhen der Sierra Nevada so sieht man ein recht ungewöhnliches Gestein: grüner Schiefer mit einer grossen Menge von Einschlüssen eines Grünsteinporphyrs (einem Diabasporphyr ähnlich). Es ist ein wahrhaft konglomeratischer Schiefer.

Von Carson begab ich mich nach Virginia City (Bahnhof 6155 F. h.) in der Luftlinie nur 2.5, den Krümmungen der Bahn

folgend 4.6 d. M. fern. Die Anlage der Bahn ist namentlich dort, wo sie hoch am Gehänge des Carsons-Thales hingeführt ist, dann über das rauhe, kuppen- und schluchtenreiche Gebirgsland in weiten Curven emporsteigt, bewundernswerth. Virginia City ist kaum noch ein Schatten von dem, was es vor 5 bis 6 Jahren gewesen. Die Einwohnerzahl ist von 20 000 auf 4000 gesunken und wird voraussichtlich weiter abnehmen.

Der berühmte Comstock-Gang hat seine unerhörten Schätze (306 Millionen Dollars) in wenigen Jahren der Welt (d. h. vorzugsweise den vier Irländern O'Brien, Fair, Macay und Flood) gespendet, die Bonanza's sind abgebaut, neue nicht gefunden. Die erreichte Tiefe ist 3100 e. F. (= 944.9 m), wo selbst die Temperatur durch die trefflichste Luftcirculation nur bis auf 46—47.5° C. herabgedrückt werden kann. In Virginia giebt man sich zwar der Hoffnung hin, dass die Hitze bei weiterem Vordringen in die Tiefe nicht mehr zunehmen werde, eine Hoffnung, welche indess Hr. George F. Becker, Verfasser des vortrefflichen Werks: Geology of the Comstocks Lode and the Washoe District, with Atlas 1882 nicht theilen kann. Ihm zufolge ist es kaum zu bezweifeln, dass die Wärme mit der Tiefe noch wachsen würde und die Gesteinstemperatur bei 5000 F. e. (1524 m) der Siedhitze sehr nahe kommen werde. Es war mir vergönnt, die berühmte Grube Consolidated Virginia [1]) bis zu ihrer grössten Tiefe 3100 e. F. zu befahren. Die hohe Temperatur bei der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft gestattet nur sehr kurze Arbeitszeiten. Nach einer Arbeit von 20 Minuten begaben sich die Männer in die Kühlkammer (deren Temperatur durch Eismassen und hineingeführte kältere Luft auf etwa 30° C gehalten wird) wo sie 40 Minuten verweilen. In 8stündiger Schicht, für welche 4 D. bezahlt werden, sind demnach 2 St. 40 Min. der Arbeit, 5 St. 20 Min. der Erholung und Abkühlung gewidmet. Die ausserordentlich schnelle Zunahme der Temperatur auf dem Comstock Gange (etwa doppelt so schnell wie es den gewöhnlichen Erfahrungen entspricht) ist eine der noch unerklärten Thatsachen dieses merkwürdigen Gebietes. Die Temperaturbestimmungen im Sutro-Tunnel, welcher den

1) Diese Grube, welche 711 F. vom Comstock-Gang im Streichen entfernt und als „the heart of the Comstock" bezeichnet wird, lieferte in dem J. 1873 bis 1878 folgenden Massen in Gold und Silber (von denen 41 040 000 Doll. in Dividenden bezahlt wurden).

	Gold	Silber	Total
1873	314 289 D.	331 293 D.	645 582 D.
1874	2 063 438 „	2 918 046 „	4 981 484 „
1875	7 035 206 „	9 682 188 „	16 717 395 „
1876	7 378 145 „	9 279 504 „	16 657 649 „
1877	6 270 519 „	7 463 500 „	13 734 019 „
1878	3 770 008 „	4 226 745 „	7 996 753 „
	26 831 605 D.	33 001 316 D.	60 732 921 D.

Gang in einer Tiefe von 1865 F. (566.4 m) unter dem höchsten Ausgehenden des Ganges trifft, beweisen, dass die abnorme Wärmezunahme nicht etwa dem ganzen Distrikt zukommt, sondern ausschliesslich an den mächtigen Gang gebunden ist. Mit der Annäherung an denselben nahm die Wärme des Gesteins im Sutro-Tunnel in geometrischer Proportion zu. Auch der ausserordentliche Wasserreichthum des Ganges setzt in Erstaunen. Er steht in Widerspruch mit der sehr geringen Regenmenge der näheren Umgebung. Das Wasser dringt theils mit einem Druck von mehreren hundert Fuss vorzugsweise aus dem Liegenden, also von der Westseite in den Gang ein und erklärt sich nach Hrn. Becker's Annahme durch sehr tief niedersinkende Wassermengen von der Sierra Nevada her. Virginia City, welches mit Goldhill vereinigt sich $^1/_2$ d. M. dem Streichen des Ganges N.N.O.—S.S.W. (Fallen 43° gegen O.S.O.) entsprechend ausdehnt, liegt am ö. (bez. o. s.) Gehänge des Mt. Davidson (7944 F. h.), welchem sich gegen S.W. Butler Peak (7525 F.), gegen N.O. Cedar Hill (7216 F.) und Orleans Hill (7328 F. anreihen. Wie der w. Horizont von Virginia City durch die felsige Kette der genannten Berge in unmittelbarer Nähe beschränkt ist, so hemmen gegen N. und N.O. die Höhen der Flowery-Ridge (mit Gipfeln von 6708, 6728, 6925 F. h.) in etwa $^1/_2$ d. M. Ferne den Blick. Gegen S. ragen über felsigen, zerbrochenen Höhen die Rücken der Sierra Nevada, namentlich die Silver Mts. empor. Bewundernswerth ist die Aussicht gegen O., welche durch eine breite Lücke der Vorberge einen Theil des Great Basin beherrscht, in weiter Ferne (etwa 30 d. M.) durch die Gebirge von Austin begrenzt. Im Mittelgrunde des angedeuteten Bildes erhebt sich $^1/_2$ d. M. von Virginia entfernt der Andesitkegel Sugar Loas (Zuckerhut 6345 F. h.), über den wilden engen Schluchten, die ihn umgeben, etwas mehr als 1600 F. emporragend. Weiter folgt der Blick dem Carson-Thale und seinem ehemaligen Seebecken. Eine Kette nach der anderen zieht von S. herauf nach N., wo sie sich zur Wüste senken, lange Scheitellinien mit scharfen Einkerbungen und Abstürzen. Es ist ein fast regenloses Gebiet (Regenfall nur etwa 3 bis 4 Zoll) mit aller Schönheit der Wüsten-Beleuchtung. Dort sind ausgedehnte Flächen mit Soda, mit Chlornatrium und Salpeter bedeckt, welche grosse Ansehnlichkeit mit den Wüsten von Tarapaca in Südamerika zu haben scheinen. Der Blick auf jene lichterfüllten Carson- und Austin-Wüsten bildet den Glanzpunkt in der rauhen Felslandschaft von Virginia City. Unter den Schluchten, welche von der Kette des Mt. Davidson zum Carson-Thale ziehen, sind namentlich erwähnungswerth Six Mile Cañon (welches aufwärts sich spaltet in Spanish-Ophyr und Cedar-Ravine) und Gold Cañon dessen oberer Theil Bullion Ravine heisst, da der Goldfund dieser Thäler zuerst etwa 1856 die Aufmerksamkeit auf jenen Distrikt lenkte. Von Carson mit den Wäschern all-

mälig aufwärts gehend, fanden vier Männer — unter ihnen Comstock und „Old Virginia“ — den reichsten Gang der Erde, dessen Schätze indess nicht den Entdeckern zufallen sollten. Mein persönlicher Eindruck, den ich von den Gesteinen des Comstock Gebietes erhalten habe, geht dahin, dass vielleicht eine gleiche petrographische Aehnlichkeit, wie zwischen Comstak und Schemnitz sich nirgendwo wiederholt. Diorit, Dioritporphyr, Diabas, Andesit sind die herrschenden Eruptivgesteine an beiden Orten, denen sich metamorphische Schiefergebilde unbekannten Alters anreihen. In geringerer Verbreitung treten auf: Granit, Quarzporphyr, Basalt, Kalkstein. Die Gangmasse besteht wesentlich aus Quarz. Grosse Massen der verschiedenen Nebengesteine und ihre Zersetzungsprodukte sind dem mächtigen Gange eingeschaltet. Das Comstock-Gebiet hat in jüngster Zeit einen neuen ausgezeichneten Bearbeiter in Hrn. George F. Becker gefunden, auf dessen oben citirtes Werk ich die allgemeine Aufmerksamkeit lenken möchte. Der ausserordentliche Umfang der unterirdischen Baue in den jüngsten Jahren (die Gesammtlänge der Stollen und Schächte überstieg i. J. 1882 150 e. M. = $32^3/_5$ d. M. und sehr vermehrte Schürfe an allen Gehängen umher machten es Hrn. Dr. Becker möglich, seinen Forschungen einen grösseren Umfang zu geben, als es seinen Vorgängen in der Erforschung des Comstock-Ganges gestattet war. Die Ergebnisse der neuen, sehr gründlichen und vielseitigen Untersuchungen sowol an Ort und Stelle (Hr. Becker widmete denselben einen fast einjährigen Aufenthalt in Virginia), als mittelst des Mikroskops (es wurden von 2506 Punkten Handstücke gesammelt und 500 Dünnschliffe hergestellt) weichen in einigen nicht unwichtigen Punkten von den bisherigen Annahmen ab. Dies betrifft vor allem den Propylit, welcher nach Hrn. Becker nur eine eigenthümliche Zersetzungsform verschiedener Gesteine, nicht aber ein selbständiges Gestein ist. Hiermit wird Rosenbusch's Zweifel an der Existenz des Propylits als einer besonderen Felsart gerechtfertigt. Zur Leugnung des Propylits entschloss sich Hr. Becker erst nach einer sehr ausgedehnten Untersuchung der den Comstock-Gang umgebenden Zersetzungszone. Es wurde nicht versäumt, die durch Clar. King gesammelten sog. Propylite, so wie alle bisher angenommenen amerikanischen Vorkommnisse von neuem zu untersuchen. Hr. Becker drückt das Ergebniss in den Worten aus: The term Propylite should not be retained in nomenclature of American geology even to express certain results of decomposition. (Das Wort Propylit sollte unter den Benennungen amerikanischer Geologie nicht beibehalten werden, selbst nicht einmal um gewisse Resultate der Zersetzung zu bezeichnen.) Die Petrographie des Comstock-Gebietes stellt sich nach Hrn. Becker noch reicher dar, als frühere Forschungen sie schilderten. Es werden drei Varietäten von eruptivem Diorit, ein me-

tamorphischer Diorit, ein älterer und ein jüngerer Diabas, ein älterer und ein jüngerer Hornblende-Andesit, Augit-Andesit und Basalt genau beschrieben und ihre Verbreitung auf einer Karte (1:18000) niedergelegt. Die neue Darstellung der geologischen Verhältnisse der Comstock-Gegend unterscheidet sich noch in einem anderen Punkte wesentlich von der früheren Auffassung. Letzterer zufolge sollte der mächtige Gang zum Liegenden wesentlich Diorit, als Hangendes ein tertiäres Eruptivgestein, Andesit haben. Auch die Becker'sche Karte zeigt im Hangenden, also ö. des Ganges, Andesit (älteren Hornblende-Andesit), die zahlreichen beigegebenen Profile und die genaue Beschreibung lehren indess, dass der Andesit nur eine Decke, eine Ueberfluthung bildet, welche sich gegen den Gang hin mehr und mehr auskeilt. Unter dem Andesit ruht und bildet das Hangende des Ganges älteren Diabas (in einzelnen Partien des Ganges auch Diorit, Glimmer-Diorit, Quarzporphyr). Während der Comstock-Gang demnach in vortertiären Eruptivgesteinen aufsetzt, ist das Nebengestein eines wenig mächtigen, in etwa 7500 F. Entfernung gegen O. von Comstock diesem annähernd parallel streichenden, in gleicher Richtung fallenden Ganges (dieser auf Beckers Karte zuerst eingetragene Gang ist zwar neben Comstock von sehr geringer Bedeutung, hat aber dennoch 3 bis 4 Millionen D. geliefert) Andesit (Augit- und jüngerer Hornblende-Andesit). Die Zersetzung der Gesteine, welche in naher Beziehung zur Erfüllung der Gangspalte stehen, wurde durch Becker einer sehr eingehenden Untersuchung unterworfen, welche namentlich folgende Thatsachen feststellte. Der Eisenkies, welcher die Gesteine der Zersetzungs-Zone des Ganges imprägnirt, ist kein ursprünglicher Gemengtheil, sondern durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff und löslicher Schwefelverbindungen auf eisenhaltige Silikate (Hornblende, Augit, Biotit) entstanden. Die unveränderten Gesteine des Comstock-Gebietes enthalten keinen Eisenkies. — Hornblende, Augit, und Biotit wandeln sich um in Chlorit, welcher nicht selten in Epidot übergeht. Eine unmittelbare Umwandlung jener Mineralien in Epidot glaubt Becker hier bezweifeln zu müssen. An die Stelle des Chlorits tritt zuweilen auch Quarz und Kalkspath. Der Plagioklas widersteht im Allgemeinen der Zersetzung lange, findet dieselbe statt, so tritt zuweilen Quarz und Kalkspath an die Stelle des ursprünglichen Minerals, oder es bildet sich Kaolin bez. ein anderes weniger wasserhaltiges Thonerde-Silikat. In gewissen Fällen wird Magnesia und Wasser zugeführt, Natron und Kalkerde ausgeschieden. Bei der Zersetzung der Gesteine des Comstock-Bezirkes theilt Becker der solfataren Thätigkeit (v. Richthofens Ausdruck beibehaltend) eine wichtige Rolle zu. Dies Wort ist indess in allgemeinerem Sinne zu fassen, in welchem es wesentlich die Mitwirkung heisser Lösungen von kohlensaurem Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien

voraussetzt. Die durch Bildung von Eisenkies charakterisirte Zersetzung hat ausser einem grösseren, mehr geschlossenen Raum, auch einzelne ganz ähnliche Räume ergriffen. Solche sind dann wohl irrthümlich als Gänge aufgefasst worden, wie Solferino Lode, im Gebiet des Augit-Andesits etwa 4500 F. ö. von Virginia City. Nach den Ermittelungen Beckers ist das Nebengestein des Ganges nicht ohne Einfluss auf die Erzführung; wo derselbe vorzugsweise in Diorit steht, sind die Erze reicher an Gold, während der Diabas den Silbergehalt zu vermehren scheint. Damit hängt es auch wohl zusammen, dass die oberen Theile des Ganges, welche vorzugsweise dem Diorit des Mt. Davidson anliegen, reich an Goldminen, sie lieferten das Feingold von Six Mile und Gold Cañon. Noch vor wenigen Jahren entnahm man auf der Grube Peytona (nahe dem n. Ausläufer des Comstock-Ganges) einem Tagebau im Diorit Gold im Werth von 23000 D.

Das Verhältniss von Gold und Silber stellt sich auf dem s. (Gold Hill Group), mittleren und n. (Bonanza Group) Theil des grossen Ganges wie folgt (von 1865—1882) [1].

	Gold	Silber	%	
Gold Hill-Gruppe	21686	24217	47.25 Au.	52.75 Ag.
Mittlere Gruppe	10880	19398	35,93 „	64.07 „
Bonanza-Gruppe	54556	61933	46.83 „	53.17 „
	87122	105548		

Die bis zum Jahr 1865 gewonnene Mege an Edelmetall schätzte Freiherr von Richthofen auf 15250000 Gold (31.77 %) und 32750000 Silber (68.23 %).

Die Armuth an deutlich krystallisirten Erzen, ja das fast vollständige Fehlen derselben ist bezeichnend für den Comstock-Gang und in gleicher Weise für die grosse Mehrzahl der Gruben Nevada's und Colorado's. Die wesentlichste Silberverbindung ist Silberglanz, ferner kamen vor Stephanit, Polybasit, Pyrargyrit (es darf indess bezweifelt werden, ob jemals erkennbare Krystalle auf dem Gange vorgekommen sind). Eisenkies (gold- und silberhaltig), Blende, Bleiglanz, Kupferkies, gediegen Gold, gediegen Silber. Ich sah in der einst so reichen Grube Consolidated Virginia keine Spur von Erzen mehr. Die Gruben Yellow Jacket, auch eine der ehemals reichsten, steht unter Wasser, ist mit heissem Wasser gefüllt.

Für die Natur der Comstock-Erze ist bezeichnend, dass sie ohne vorherige Röstung amalgamirt wurden (Washoe = Prozess).

---

1) Die obigen Zahlen bezeichnen nicht etwa die Gesammtproduktion des Comstocks an Gold und Silber, sondern nur diejenigen Massen, deren Verhältniss an beiden Edelmetallen ermittelt werden konnte.

Nicht unterlassen darf ich hervorzuheben, dass ich manche Belehrung in Betreff der Mineralien Nevada's der Durchsicht der Staatssammlung im Kapitol zu Carson City (um welche sich Hr. C. S. Young und Hr. D. S. Sessions ein besonderes Verdienst erworben haben), so wie der Sammlung des Hrn. W. M. Havenor zu Virginia verdanke. Ich erwähne Stephanit von der Grube der Manhattan Comp. Reede River Distrikt, Lander Co. Rothgiltigerz mit Eisenkies von der Revenue-Grube Elko Co. (dies Gangstück ist mit Adular überwindet). Weissbleierz von Tacoma-Grube im Lucine-Distrikt, Elu Co. (soll in der Tonne 75 D. Silber enthalten). Prachtvolles Gelbbleierz von derselben Grube, Hornsilber aus dem White Pine Co., Partyit mit Hornsilber aus Mono Co., Californien [1]), ein Erz von sehr ungewöhnlichem Aussehen, dunkelfarbig mit einem Stich ins Tombackbraune. Ein kobalt- und kupferhaltiges Erz von Mason Valley Esmeralda Co., schwarz, homogen mit grünen Flecken. Schöne Kalkspath-Skalenoeder (R 3) von der Devils Corral-Grube, Humboldt Co. Granate, roth, 2 O 2 aufgewachsen auf einem porphyrähnlichen Gestein (?) von White Pine Co. Ausgezeichnete Chalcedone, lichtrosafarben von Aurora, Esmeralda Co. Boraxkrystalle von Columbus-Distr. Esmeralda Co., so wie von Churchill Co. Borsaurer Kalk von eben dort. Turmaline von der Columbus Grube unfern des Dead Lake Ingo Co. Cal. Ein Türkis-ähnliches Mineral, welches silberhaltig sein soll, von der North Bell Mine, Süd-Nevada. Gaylussit aus Churchhill Co.

Professor Schaaffhausen berichtet über den neuen Fund eines fossilen Schädels von Bos moschatus, der in einer Lehmgrube zu Vallendar im letzten Sommer ausgegraben wurde. Er ist in allen Maassen grösser als der von Moselweiss, über den der Redner in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft vom 9. Juni 1879 sprach. Nun sind mit dem am Unkelstein gefundenen schon drei aus unserm Rheinland bekannt, was bei der Seltenheit der Reste dieses Thieres auffallend ist. In Frankreich zählt Morsillet nur vier Funde, in Deutschland sind jetzt acht bekannt. Spuren der Menschenhand, die der von Moselweiss an sich trägt, finden sich an diesem Schädel nicht, der aber auch zu den vollständigsten gehört, die man kennt. Der Moschusochse lebt jetzt zwischen dem 60. und 75. Grad n. B., der der quaternären Zeit kommt in der

---

1) Mono, Ingo und Alpine sind die drei Silberliefernden, auf der ö. Seite der Sierra Nevada liegenden und in Bezug auf ihre natürliche Beschaffenheit zu Nevada gehörenden Counties von Californien, deren Gesammtbevölkerung 10966 Seelen beträgt. Nevada wünscht diese Landestheile zu annektiren. Doch scheint Californien dem wohlbegründeten Wunsch abgeneigt.

Dordogne unter dem 45. Grade vor. — Sodann zeigt er ein Feuersteingerölle, das er Herrn Hoffmann verdankt, zum zweiten Male vor. Er gab früher nur die Möglichkeit zu, dass dasselbe ein natürliches Gerölle sei und das Loch darin von einer Auswaschung herrühre. Er hält diese Erklärung jetzt für die einzig richtige. G. Klemm bildet schon solche Gerölle in seinem Buche: Die Werkzeuge und Waffen, 1858, S. 12, ab und gibt an, dass an den Küsten von Helgoland und Rügen solche durchbohrte Feuersteingeschiebe häufig vorkommen. Die Bewohner jener Gegenden gebrauchen sie als Netzbeschwerer oder als Hämmer, indem sie in das Loch einen hölzernen Stiel stecken. Wahrscheinlich ist, wie im vorliegenden Falle, ein Belemnit herausgewittert. Dafür spricht die konische Form des Loches. Auch bei Boulogne kommen diese Gerölle vor, die man bisher für bearbeitete und in der Brandung abgerundete Feuersteinbeile gehalten hat.

Dr. H. Rauff sprach über die gegenseitigen Altersverhältnisse der mittleren Eocänschichten vom Monte Postale, von Ronca und von San Giovanni Ilarione im Vicentinischen Tertiärgebirge und legte von den ersten beiden Oertlichkeiten eine Anzahl von Glossophoren-Schalen vor, die theils neuen, theils in diesen Schichten bisher nicht bekannten oder nicht aufgeführten Arten angehören. Die Diagnosen derselben folgen nachstehend als vorläufige Mittheilungen, während die eingehendere Beschreibung und Begründung der neuen Arten, die Besprechung ihrer Beziehungen zu anderen mit den Abbildungen anderen Ortes gegeben werden wird [1]).

Phasianella circumfossa, Rff. Monte Postale.

Dimensionen: Länge 37 mm. Durchmesser 18 mm. Höhe des letzten Umganges 26 mm.

Beziehungen: Phasianella suturata, Fuchs [2]). Phasianella scalaroides d'Arch. et Haime [3]). Phasianella supracretacea d'Orb. [4]).

Schale zugespitzt, aus 8 ziemlich hohen Umgängen, die schnell wachsen und stufenförmig über einander stehen. Naht in einem tiefen und engen Canal. Umgänge fast eben, am oberen Rande

---

1) Das Material entstammt einer Sammlung im Besitze des Poppelsdorfer Museums, die Herr Professor Schlüter die Güte hatte, Redner zur Bearbeitung anzuvertrauen.

2) Fuchs, Beitr. Kennt. Conch. Vicent. Tert. in: Denkschr. Wien. Akad. 1870, Bd. 30. p. 161, taf. 2, fig 10, 11.

3) d'Archiac et Haime, Descr. anim. foss. Inde. p. 293, taf. 27, fig. 5.

4) d'Orbigny, Paléont. franç. Terr. crét. II. p. 234, taf. 187, fig. 4.

kurz umgebogen und hier einen sehr schmalen, horizontalen Ring um die Nahtrinne bildend. Letzter Umgang im oberen Drittel eben bis leicht concav, daran schliesst sich durch leicht winkeligen Uebergang die gleichmässig gewölbte, nicht eingezogene Basis. Kein Nabel. Mündung mandelförmig, unten ausgerundet, oben spitz; doppelt so hoch als breit, schief, aber Ebene derselben parallel zur Schalenachse. Mundränder getrennt. Oberer Mündungswinkel von dem vorhergehenden Umgang etwas abstehend. Spindel leicht ausgebuchtet, Spindelplatte an der Basis nur sehr schmal umgeschlagen. Rechter Mundrand schneidend, Oberfläche glatt. Auf dem letzten Umgang enggestellte sehr feine Zuwachslinien. Ursprüngliche Farbenzeichnung in helleren Flecken noch etwas zu erkennen.

Phasianella superstes, Rff. Ronca.

Dimensionen: Länge 37 mm. Durchmesser 15 mm. Höhe des letzten Umganges 21 mm.

Beziehungen. Scheint identisch zu sein mit Phasianella indet. Bellardi von La Palarea[1]). Phasianella gaultina d'Orb.[2]) ist in der Form jedenfalls ausserordentlich nahestehend.

Schale verlängert zugespitzt. 8—9 Umgänge, mässig gewölbt, an der einfachen Naht schmal abgeplattet. Schlusswindung etwas aufgebläht, Basis nicht eingezogen. Kein Nabel oder doch nur ein ganz enger Nabelschlitz.

Mundöffnung? (verdrückt), wahrscheinlich etwas zugespitzteiförmig. Spindelplatte unten nur sehr schmal umgeschlagen. Rechter Mundrand? wahrscheinlich schneidend.

Ziemlich dicht stehende, feine Anwachslinien auch auf den älteren Umgängen noch hervortretend, die dünne Schale im übrigen glatt und glänzend.

Hipponyx cornu copiae, Defr., var. Monte Postale.

Unterscheidet sich von den typischen Formen desselben Fundpunktes und des Pariser Beckens[3]) bei gedrungenerer Gestalt und auffallend dünner Schale durch die stark hervortretenden Längsrippen, welche, sich nach unten zu verstärkend, von der glatten Spitze bis zu dem einfachen dünnen Rande ununterbrochen verlaufen, während die concentrischen Anwachsstreifen, welche die Rippen

---

1) Bellardi, Catal. rais. foss. numm. d. comté de Nice in: Mém. soc. géol. Fr. [2º]. Bd. III, p. 214, Nr. 32, taf. 12, fig. 14, 15.

2) d'Orbigny, Paléont. franç. Terr. crétac. II. pag. 233, taf. 187, fig. 3. — Die Verhältnisse der d'Orbigny'schen Zeichnung stimmen nicht ganz mit den im Text angegebenen Dimensionen.

3) Deshayes, Desc. coqu. foss. envir. Paris, Bd. II. p. 23, taf. 2, fig. 13—16. — Descr. anim. s. vert. bass. Paris, Bd. II, p. 269.

leicht abschnüren, im Vergleich zu denen der typischen Formen in der Erscheinung sehr zurücktreten.

Da nur quantitative Unterschiede vorliegen, so glaubt Redner bei der grossen Variabilität der Art die ihm vorliegende Schale derselben zuzählen zu müssen.

Natica incompleta, Zittel. Ronca.

Dimensionen: Höhe 20 mm. Durchmesser 20 mm. Höhe des letzten Umganges 18 mm.

Die eine vorliegende Schale, deren genaue Beschreibung anderen Ortes gegeben werden soll, passt in den Grössenverhältnissen sowohl, wie in den meisten Einzelheiten ganz zur Beschreibung und Abbildung der Zittel'schen Natica incompleta [1]) von Forna in Ungarn.

Sie weicht von derselben, soweit der Vortragende das nach den Figuren beurtheilen kann, darin ab, dass die Neigung ihrer Mündungsebene und Basis eine weit stärkere ist. Sie würde bei gleicher Stellung wie in den Zittel'schen Figuren bei weitem verkürzter erscheinen, die Basalplatte würde nur noch als ein ganz schmaler Streifen sichtbar sein. Dennoch ist kaum zu zweifeln, dass sie zur Zittel'schen Art gehört. Mit Natica ventroplana, Bayan [2]) vermag sie Redner nach den Abbildungen Bayans nicht zu identificiren. Es scheint also diese Art, an deren Selbstständigkeit Bayan selbst Zweifel, hegte, daneben zu bestehen.

Natica bivirgata, Rff. Ronca.

Dimensionen: Länge 13 mm. Durchmesser 9 mm. Höhe des letzten Umganges 10,5 mm.

Beziehungen: Natica Rouaulti d'Arch. et Haime [3]), Ampullaria indet. Al. Rouault [4]).

Gewinde ungewöhnlich spitz. 7 gewölbte Umgänge, oben schmal abgeflacht. Letzter Umgang im Verhältniss zur Spira mässig gross. Ebene der Mundöffnung senkrecht, letztere gestreckt-oval, stark doppelt so hoch als breit. Der rechte Mundrand der fast geraden Spindel nahezu parallel. Spindelplatte oben dünn, unten verdickt, einen ziemlich weiten trichterförmigen Nabel halb bedeckend.

---

1) Zittel, Obere Nummulitenform. in Ungarn, in: Sitzber. kais. Akad. Wien. 1862. Bd. 46. 1. Abth. pag. 378, taf. 2, fig. 3a, b.

2) Bayan, Études 1⁰ Fasc. Mollusqu. tertiair. p. 24, taf. 3, fig. 3, 3a.

3) d'Archiac et Haime, Descr. anim. foss. Inde, p. 283 taf. 25, fig. 22, a, 23.

4) Al. Rouault, Terr. éocène, envir. de Pau, in: Mém. soc. géol. France [2⁰]. Bd. III. taf. 16, fig. 1.

Die ganze Schale mit feinen erhabenen Spirallinien (etwa 12 auf dem vorletzten Umgange) und dicht gedrängten Anwachslinien bedeckt. Die Schlusswindung ausserdem von zwei schmalen, dunkeln Bändern umgürtet. Ueberreste der früheren Färbung in helleren und dunkleren ungleich breiten senkrechten Streifen erhalten.

Cerithium anguloseptum, Rff. Monte Postale.

Dimensionen: Höhe 23 mm. Durchmesser 10 mm. Höhe des letzten Umganges 10 mm.

Beziehungen: Cerithium echinulatum, Desh.[1]) Cerithium Guilielmi, de Raincourt[2]).

Schale thurmförmig; 12 mässig gewölbte Umgänge mit 8—10 kräftigen, seitlich zusammengedrückten kammförmigen Rippen von trapezähnlichem Längsschnitt. Zwischen den Rippen und der oberen Naht ein schmales Band, auf welchem zierliche, runde Knötchen. Doch können dieselben auch fehlen oder sehr undeutlich werden. Die Umgänge ausserdem mit etwa 10 (einige weniger auf den oberen Windungen) feinen, erhabenen Spiralstreifen, von denen zwei stärker hervortreten und den Rücken der Rippen zu kleinen Wärzchen emporziehen. Auf dem letzten Umgang ein kräftiger, hoher Varix. Basis gewölbt, mit zahlreichen stärkeren und schwächeren Spirallinien ganz bedeckt, ebenso sind auf der Spindelplatte solche wahrzunehmen. Diese flach concav, dick, oben zu einer zahnartig hervorspringenden Leiste verstärkt, über dieser eine ziemlich breite Rinne bis in den oberen Mündungswinkel. Canal kurz und zurückgebogen. Mundöffnung und rechter Mundrand ?

Cerithium trigonapertum, Rff. Ronca.

Dimensionen: Länge 30 mm. Durchmesser 13 mm. Höhe des letzten Umganges 16 mm.

Beziehungen: Cerithium nudum, d'Arch. et Haime[3]), sp.

Schale thurmförmig, schwach convex. 8—10 Umgänge, ganz anschliessend, fast eben, in ihrem unteren Theile leicht herausgewölbt. Jeder mit 25—30 feinen, faltenförmigen Rippchen, die, sich zerschlitzend, unterhalb der Mitte der Windung verschwinden. Nähte sehr oberflächlich. Ganze Schale bis in die Basisspitze mit einer sehr feinen, eng-gitterförmigen Zeichnung bedeckt, durch sehr

---

1) Deshayes, Descr. coquill. fossil. envir. Paris Bd. II. p. 369, taf. 55, fig. 3, 4.

2) De Raincourt, Espèc. nouv. du bass. Paris, in: Bull. soc. géol. Fr. [3⁰]. Bd. 5, p. 331, taf. 4, fig. 2, 2b.

3) d'Archiac et Haime, Descr. anim. foss. Inde, p. 304, taf. 29, fig. 4. — Cerithium nudum Lamk. = Cerithium striatum Brug.

zahlreiche feine Spirallinien und Anwachsstreifen. Basis durch einen scharfen Kiel mit gebrochener und leicht ausgehöhlter Kante nach oben begrenzt. Auf die spirale seichte Furche dieser Kante setzt sich der obere Rand des neuen Umganges auf. Basis fast eben. Canal kurz, sehr wenig gedreht und nicht zurückgebogen. Spindel in der Mitte sehr leicht ausgebuchtet. Rechter Mundrand ? (etwas verbrochen). Mündung (wahrscheinlich) fast dreieckig.

? *Cerithium adhuc sine nomine editum*, de Gregorio ? Ronca.

Schichten mit *Nerita Schmiedeli.*

Bruchstück ohne Schlusswindung. Gewindewinkel 10^0.

Beziehungen: Gehört vielleicht zu der von de Gregorio in seiner Fauna di San Giovanni Ilarione abgebildeten, aber noch nicht beschriebenen Art [1]).

Eine andere sehr ähnliche Form, aber doch anderer Art ist Cerithium Loryi, Hébert und Renevier [2]).

Sehr zierliche, lang thurmförmige Schale, mit zahlreichen, niedrigen, ganz anschliessenden, ebenen Umgängen. Diese mit drei spiralen Knotenreihen mit zahlreichen, perlförmigen Knötchen; von ausserordentlicher Regelmässigkeit. Die oberste Reihe, hart an der Naht mit den grössten Perlen, etwa 15 auf dem Umgang, die folgende dicht neben der ersten mit den kleinsten, etwa 25; die dritte Reihe mit ca. 20 mittelgrossen Perlen in der Mitte zwischen der vorigen und der unteren Naht.

Die Perlen jeder Reihe an ihrem Grunde durch ein Leistchen verbunden; diese Leistchen werden nach der Spitze der Schale zu über die Knoten dominirend. In den ersten Mittelwindungen nur zwei leichtgekörnte, spirale Bänder und auf den glatten und leicht gewölbten Windungen des Embryonalendes (drei erhalten) zeigt sich nur noch die oberste Leiste hart an der Naht. Auf Basis und Spindelachse feine Zuwachslinien. Innerer Querschnitt der Windungen rundlich-viereckig.

Cerithium creniferum, Desh. [3]). Ronca.

Trotz einiger Abweichungen der vorliegenden Schalen von den Deshayes'schen Angaben und Figuren, zweifelt Redner nicht, dass in ihnen die oben genannte, höchst seltene Art des Pariser

---

1) De Gregorio, Fauna di San Giovanni Ilarione, Monografia 1880 Palermo, taf. 4, fig. 1.

2) Hébert et Renevier, Descr. foss. terr. numm. sup. envir. de Gap. etc. p. 44, taf. 1. fig. 9.

3) Deshayes. Descr. coqu. foss. envir. Paris, Bd. II. p. 354; taf. 53, fig. 3—5. — Anim. s. vert. bass. Paris, Bd. III, p. 133.

Beckens vorliegt. Die Abweichungen bestehen besonders darin, dass die Schalen von Ronca leicht convex, die oberen Umgänge (aber nicht allgemein) von den unteren abweichend gebildet, die Rippen breiter sind und oben stumpfer endigen — einem etwas in die Länge gezogenen Tropfen gleichen und dass die Granulation der Spiralstreifen weiter schwächer gewesen zu sein scheint, was aber bei der stark abgerollten Oberfläche nicht mit Sicherheit auszumachen ist.

Fasciolaria humilis, Rff. Ronca.

Dimensionen: Länge 25 mm. (?). Durchmesser $9^1/_2$ mm. Höhe des letzten Umganges 16 mm.

Beziehungen: Fusus simplex, Desh. [1]).

Schale spindelförmig. Schlusswindung und zwei Mittelwindungen erhalten. Letztere mit 7 ziemlich breiten, stumpfen, kaum gewölbten Rippen. Schlusswindung mässig gewölbt, mit 6 kräftigen Rippen, die sich im Anfang der Basisspitze verlieren. Verhältniss des letzten zum vorletzten Umgange wie 100 : 19. Basis nur allmälig eingezogen. Spindel oben schwach ausgebuchtet, in der Mitte mit zwei kräftigen schiefen Falten. Mündung lanzettförmig, mehr als dreimal so lang wie breit. Rechter Mundrand schneidend, innen glatt, aussen mit der letzten Rippe besetzt, gegen die Basisspitze hin nur unmerklich eingezogen, fast convex bleibend; der Canal dadurch sehr kurz und ein Stiel eigentlich nicht vorhanden. Spuren feiner Spiralstreifung.

Voluta labrodentata, Rff. Ronca.

Dimensionen: Länge 27 mm. Durchmesser 10 mm. Höhe des letzten Umganges 22 mm.

Beziehungen: In der allgemeinen Form und Sculptur zu Voluta modesta, Merian [2]); Voluta maga, Edw. [3]) u. a.

Schale länglich oval. 6 Umgänge, davon die ersten drei glatt, das stark zugerundete Embryonalende bildend. Die anderen mit 12—16 niedrigen, geraden oder schwach gebogenen Längsrippen. Am Anfang der Schlusswindung ein kräftiger, breiter Varix; die Rippen dieser schwach S-förmig gebogen, sich in der Basis verflachend. Letztere nur sehr wenig eingezogen, mit einem tiefen, aber weiten, nicht zurückgebogenen Ausschnitt. Mündung eng, lang-

1) Deshayes, Fus. simplex = Fus. costarius, Descr. coqu. foss. envir. Paris, Bd. II, p. 532, taf. 73. fig. 8, 9; p. 553, taf. 76, fig. 5, 6. — Anim. s. vert. bass. Paris, Bd. III, p. 263.

2) Deshayes, Descr. anim. s. vert. Bd. III, p. 604, taf. 102, fig. 5, 6.

3) Deshayes, Descr. anim. s. vert. Bd. III, p. 602, taf. 102, fig. 9, 10.

oval, etwa dreimal so hoch als breit (? verdrückt). Spindel mit zahlreichen, geneigten Falten besetzt, die sich gemäss ihrer Grösse in drei Gruppen ordnen. Zu unterst zwei sehr starke, danach vier schwächere und auf dem oberen Theil 10—12 ganz leichte Falten. Rechter Mundrand aussen mit aufgesetzter letzter Rippe, innen schwach verdickt und mit etwa 12 starken Zähnen besetzt. Spiralstreifung auf der ganzen Oberfläche angedeutet.

Herr Apotheker Vigener aus Biebrich (als Gast) spricht über Perezia-Arten aus Mexico und die in den Wurzeln enthaltene Pipitzahoinsäure. Unter einer grossen Anzahl mexicanischer Pflanzen aus dem Nachlasse des in San Luis Potosi verstorbenen Dr. Schaffner erhielt ich auch verschiedene Arten von Perezia sowie die von verschiedenen Arten gesammelte Wurzel, welche den Eingeborenen unter dem Namen „Raiz del Pipitzahuac“ als Heilmittel dient. Die Perezia-Arten gehören zu den Compositen, und zwar zu der grossen Abtheilung der Labiatifloren, von welchen wir in Europa keine Vertreter haben. Die Gattung Perezia ist reich an Arten, welche besonders in Central- und Nordamerika verbreitet sind. Als solche werden vorgelegt: P. oxylepis Gray, P. Schaffneri Gray, P. Parrey Gray, P. rigida Gray und P. nana Gray, welch letztere in zwei Varietäten, P. nana simplex und P. nana ramosa, zerfällt. Auch die Wurzel, den Deutschen Mexicos unter dem Namen „Goldwurzel“ bekannt, wurde vorgelegt und auf den interessanten anatomischen Bau derselben aufmerksam gemacht. In chemischer Beziehung ist die Wurzel sehr beachtenswerth; denn sie enthält den von Professor Rio de la Loza im Jahre 1855 entdeckten interessanten Pflanzenstoff, welchem er den Namen Pipitzahoinsäure gab. Damals war die Stammpflanze noch nicht bekannt, man wusste nur, dass die Wurzel bei den Eingeborenen als energisches, höchst angenehmes, mit keinen bösen Neben- oder Nachwirkungen verbundenes Abführmittel in hoher Geltung stand. Als Stammpflanze nahm man damals Dumerilia Humboldtiana an. Dr. Schaffner hat das Verdienst, die Stammpflanze im Jahre 1856 entdeckt zu haben; ein aus dieser Zeit herrührendes Exemplar, von Dr. Schaffner als Trixis Pipitzahuac, von Schultz Trixis fruticosa genannt, wurde vorgezeigt. Schaffner schickte auch im Jahre 1855 von der von Rio de la Loza entdeckten Pipitzahoinsäure eine kleine Probe an Professor v. Liebig; eine kleine Abhandlung von Weld hierüber finden wir in den Annalen der Chemie (1855). Die Zusammensetzung ist nach Weld $O_{30}H_{20}O_6$. Es ist sehr auffallend, dass die Literatur über diesen höchst interessanten Stoff keine weitern Mittheilungen bringt. Es liegt dieses vielleicht an der schwierigen Beschaffung des Rohmaterials, welches auch der Vortragende seit zehn Jahren bestrebt war zu erhalten, das aber erst im vorigen Jahre in grosser Menge

zu Gebote stand. Von den verschiedenen Methoden, welche der Vortragende anwandte, um die Pipitzahoinsäure darzustellen, fand sich folgende als die beste. Man erschöpft die zerkleinerte Wurzel mit hochgradigem Alkohol und versetzt die filtrirte Tinctur mit heissem destillirtem Wasser bis zur beginnenden Trübung. Nach dem Erkalten hat sich dann die grösste Menge der Pipitzahoinsäure in goldfarbenen Blättchen, wie die vorliegenden Proben zeigen, abgeschieden. Auf solche Weise erhält man etwa $4^1/_2$ Proc. Die Säure ist schon bei 85 bis 90 Grad unzersetzt sublimirbar, und auf diese Weise erhält man ein prächtiges Präparat in grossen goldfarbenen Krystallschuppen. Aus Lösungsmitteln krystallisirt die Pipitzahoinsäure in schönen goldfarbenen Krystallnadeln. Sie ist ein Anthrachinon und zeichnet sich besonders durch die tiefviolette Färbung aus, welche sie selbst bei grösster Verdünnung durch Alkalien und kohlensaure Alkalien annimmt. Wegen der schönen goldgelben Färbung ist sie mit dem Namen „Aurum vegetabile" belegt worden. Medicinisch wird die Wurzel und die Säure in Mexico vielfach und mit sicherm Erfolge angewandt; es sind dem Vortragenden nähere Mittheilungen über die Anwendung von Mexico aus in Aussicht gestellt. Muster der Wurzel wie auch der Säure stehen den sich dafür Interessirenden zu Gebote. — Derselbe legt ein neues Vanadinerz aus Mexico, ebenfalls von Dr. Schaffner gesammelt, vor. Der nähere Fundort ist leider nicht angegeben, doch stammt dasselbe vermuthlich aus der Umgebung von San Luis Potosi. Nach Professor Rammelsberg, der eine Analyse dieses Erzes ausgeführt hat, besteht es nach Procenten aus: Vanadinsäure 22,63, Bleioxyd 55,22, Zinkoxyd 12,54, Kupferoxyd 7,38, Wasser 2,23. Ausserdem fand er ganz geringe Mengen von Phosphorsäure und Arsensäure. Es bildet grau schwärzliche, nierenförmige gewölbte, innen strahlig brüchige Massen mit krystallinischer Oberfläche und ist häufig von Kalkspath begleitet. Rammelsberg nennt es Cuprodescloizit, der Redner hat es Dr. Schaffner zu Ehren mit dem Namen Schaffnerit belegt.

Allgemeine Sitzung vom 5. Mai 1884.

Vorsitzender: Geh. Rath Rühle.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Prof. Schaaffhausen legt ein aus einem graugrünen gefleckten Mineral bestehendes Flachbeil von seltener Grösse vor, welches Anfang April dieses Jahres beim Abbruch eines alten Klostergebäudes zwischen der Cölnstrasse und der Kessels-

gasse hierselbst unter einem Sparren des obersten Speichers gefunden worden ist. Die Auffindung an dieser Stelle erklärt sich aus dem noch im Mittelalter verbreiteten Glauben an die Schutzkraft dieser als Blitz- oder Donnersteine bezeichneten vorgeschichtlichen Steingeräthe, deren wirklicher Ursprung unbekannt war. Sie schützten den Menschen vor Krankheit und Unglück, das Haus vor Feuer und Blitz, wie schon Plinius, Hist. XXXVII, 51 angiebt. Das mandelförmige Beil ist 266 mm lang, 103 breit und 33 dick und wiegt 1275 gr. Nach einer Bestimmung des Hrn. Prof. von Lasaulx, der das Gestein für einen mit Opal durchdrungenen Serpentin hält, ist die Härte desselben 6—7. Das spez. Gewicht ist noch nicht bestimmt. Diese Flachbeile, deren häufiges Vorkommen Virchow schon 1881 zusammengestellt hat, kommen jenseits der Elbe nicht mehr vor, was, wie er mit Recht hervorhebt, für ihre Einfuhr nach Deutschland aus dem Süden und Westen, nicht aber aus dem Osten spricht. Sie haben ein anderes Verbreitungsgebiet als die kleinen Nephritbeile, die so häufig in den Schweizer Pfahlbauten sind. Das Museum in Constanz besitzt davon 800 aus dem Ueberlinger See, darunter ist kein zugespitztes Flachbeil. Fischer hat bekanntlich alle Nephritbeile als aus Turkestan oder Nordasien herkommend angesehen, weil kein anderes natürliches Vorkommen bekannt war. In letzter Zeit hat sich besonders A. B. Meyer bemüht, auf die grosse Wahrscheinlichkeit anderer Fundorte der nephritartigen Gesteine hinzuweisen. Die mikroskopische Untersuchung hat, wie Arzruni sagt, gezeigt, dass die Nephrite verschiedener Provenienz typisch verschieden sind. Meyer, dessen letzte Mittheilungen der Redner vorlegt, führt ausser Barma in Hinterindien und Alaska im nordwestlichen Amerika zwei Nephritgeschiebe aus Steiermark an, von denen eines aus der Sann bei Cilli stammt, der andere in einem Schotterhaufen zu Graz gefunden ist. Zum Vergleich legt derselbe einen Abguss des prächtigen $35^1/_2$ cm langen Flachbeils von Grimmlinghausen und den eines Flachbeils von Feuerstein aus Illinois in Nord-Amerika vor. Er zeigt auch ein kleines geschliffenes Beil, welches in Eschweiler gefunden und von Dr. Lexis dem mineralogischen Museum in Poppelsdorf geschenkt worden ist. Prof. von Lasaulx hat dasselbe als Eklogit bestimmt. Hierauf macht er auf einen höchst wichtigen neuen prähistorischen Fund aufmerksam, den eines Menschenschädels im Diluviallehm bei Podbabe nächst Prag, in welchem einige Tage zuvor ein Mammuthstosszahn ausgegraben worden war. Er darf in der niederliegenden Stirne und dem vortretenden Augenbrauenwulst dem Neanderthaler verglichen worden, doch wird er von diesem in den Zeichen roher Bildung übertroffen. Leider ist die Hirnschale nicht vollständig und es fehlen auch hier die Kiefer. Herr Prof. Fritsch in Prag hatte die Güte den Schädel hierherzuschicken, über den der Redner

sich eine ausführliche Mittheilung vorbehält. Alle Umstände sprechen dafür, dass er der Mammuthzeit angehört. Er ist eine neue Bestätigung der rohen Bildung des Menschenschädels in der ältesten Vorzeit.

Prof. v. Lasaulx macht Mittheilungen über das Erdbeben von Ischia vom 28. Juli 1883 auf Grund der bisherigen Erhebungen besonders unter Bezugnahme auf die vorgelegte Schrift: L'isola d'Ischia ed il Terremoto del 28 Luglio 1883. Memoria del Prof. abbate Giuseppe Mercalli. Milano 1884.

Derselbe legt ferner ein Geschenk des Earl of Enniskillen an die Bibliothek des naturhistorischen Museums vor, die Bearbeitung der fossilen Fische aus dem Kohlen-Kalke von Grossbritanien durch James W. Davids, welche die ausgezeichnete, frühere Sammlung des Earl, die derselbe dem British Museum geschenkt hat, enthält. Diese Sammlung hatte auch schon den früheren Arbeiten über fossile Fische von Agassiz als Grundlage gedient.

Endlich legt derselbe Vortragende vor das Werk von Antonio d'Achiardi: I Metalli loro minerali e miniere. Milano 1883.

Wirkl. Geh. Rath von Dechen spricht über die Grenze der erratischen Findlinge und ihre Verbreitung in Holland und Belgien.

Prof. Rühle macht schliesslich eine kurze Mittheilung über die Methoden von Rob. Koch zur Erkennung und Feststellung pathogener Mikroorganismen. Dieselben haben sich auch bei den Untersuchungen über das Choleragift wieder bewährt, dessen Entdeckung durch Koch der Ausgangspunct weiterer, wichtiger Arbeiten auf diesem Gebiete sein wird. Redner wollte durch die Mittheilung im Kreise dieser Gesellschaft dem hochverdienten Manne eine bescheidene Huldigung in dem Augenblick darbringen, in welchem die glückliche Rückkehr desselben nach Berlin erfolgt ist, woselbst umfassende Kundgebungen vorbereitet sind, die ihm für die ruhmvolle Durchführung seiner schweren, hochwichtigen Aufgabe Dank und Anerkennung darbringen sollen.

Auf Antrag des Herrn von Dechen Exc. wird beschlossen, dass von denjenigen Vorträgen, von denen ein Referat in der vorgeschriebenen vierwöchigen Frist nicht eingeliefert ist, nur Name des Vortragenden und Inhalt des Vortrages nach dem Protokoll abgedruckt zu werden braucht.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 9. Juni 1884.

Vorsitzender Prof. Bertkau.

Anwesend: 12 Mitglieder.

Dr. O. Follmann besprach unter Vorlegung der entsprechenden Stücke einige unterdevonische Lamellibranchiatenspezies, nämlich Pterinea laevis, Pt. lineata, Pt. ventricosa, Pt. n. sp. Pt. trigona, Pt. carinata, Pt. fasciculata, Pt. costata, Avicula lamellosa, Av. obsoleta, Av. crenato-lamellosa und Av. arduennensis. Bei den genannten Pterineen liessen sich durch die Untersuchung einer grössern Anzahl von Exemplaren mehrere die Auffassung Goldfuss' in wesentlichen Punkten berichtigende Beobachtungen über Gestalt und Lage der Schlosszähne und Schliessmuskel machen. Auf den Irrthum in Betreff der Lage des Hauptschliessmuskels der Pterineen bei Goldfuss hat übrigens F. Römer schon vor 30 Jahren hingewiesen, und doch blieb jene irrige Auffassung in der Litteratur bis in die allerneueste Zeit bestehen. Die nähere Beschreibung der genannten Arten bleibt einer späteren Publikation vorbehalten. Im Anschluss daran machte der Redner einige Mittheilungen über Sp. hystericus Schlth., Strophomena subarachnoidea Arch. & Vern. = Streptorhynchus sp. und Rhynchonella papilio Krantz v. Menzenberg = Rh. Pengelliana Davids.

Wirkl. Geh. Rath von Dechen legt die erste Lieferung des so eben erschienenen Werkes vor: Geologie von Bayern von Dr. K. W. von Gümbel, K. B. Oberbergdirector. Erster Theil: Grundzüge der Geologie. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Kassel 1884. Th. Fischer, vor.

Der Verf. hat sich durch die Herausgabe der geognostischen Beschreibung des Königsreichs Bayerns, welche ganz auf seinen eigenen Untersuchungen beruht, als ein überaus tüchtiger, mit seltener Arbeitskraft begabter Geologe ebenso rühmlichst bekannt gemacht, wie durch die grosse Anzahl von einzelnen Arbeiten, welche in den Schriften der Münchener Akademie der Wissenschaften seit einer langen Reihe von Jahren erschienen sind. Von dem eben genannten grossen Werke sind bisher 3 Abtheilungen: das bayerische Alpengebirge und seines Vorlandes, 1861, das ostbayerische Grenzgebirge oder das bayerische und oberpfälzer Waldgebirge 1868, das Fichtelgebirge mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande, 1879

erschienen. Zur Vollendung dieses grossartigen Werkes gehört noch die Beschreibung der mesolithischen Systeme in der schwäbisch-fränkischen Provinz im Zusammenhange mit den angeführten 3 Abtheilungen und die linksrheinische bayerische Pfalz, angrenzend an Hessen, Preussen und das Reichsland Elsass. Für den rechtsrheinischen Landestheil sind die Arbeiten beendet, die Aufnahmen in der Pfalz nähren sich ihrem Abschlusse, so dass der Beginn des neuen hier vorliegenden Werkes nicht das Aufgeben des älteren vor seiner Vollendung, sondern diese selbst anzukündigen scheint. Denn die Geologie von Bayern, welche mit den Grundzügen der Geologie im Allgemeinen beginnt, hat offenbar die ausführliche geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern zur Grundlage.

In der Einleitung finden sich lesenswerthe Bemerkungen über die wissenschaftlichen Aufgaben der Geologie, über ihre praktische und historische Seite. Darin ist schon die Eintheilung des gesammten Stoffs angedeutet, der in 3 Theile zerfällt. Der erste Theil (Hylologie) beschäftigt sich mit dem Material, aus dem die Erde zusammengesetzt ist; der zweite mit der Geotektonik, den Verhältnissen, unter denen die verschiedenen Erdmassen in bestimmten Reihen an einander gefügt sind; der dritte endlich mit den systematisch-historischen Theil. Diese 3 Theile erschöpfen den Inhalt des ersten Bandes, die Grundzüge der Geologie, welcher in 3 Lieferungen erscheinen wird.

Der erste Theil zerfällt demnach in 5 Abschnitte: 1. mineralogische Vorlehre schildert kurz die Stoffe und Mineralien, welche die wesentlichen Erdmassen zusammensetzen; 2. die Petrographie beschreibt diese wesentlichen Theile der Erde selbst; 3. die Morphologie der Gesteine deren Form, Textur und Struktur; 4. Petrogenesis bezieht sich auf die Entstehung, Bildung der Gesteine; 5. der paläontologische Ueberblick enthält das Wichtigste aus dem Gebiete der Versteinerungskunde.

Die vorliegende erste Lieferung enthält auf S. 7 bis 69 den ersten Abschnitt der Hylologie: die mineralogische Vorlehre; sie giebt das, was für die Grundmineralien oder geologischen Elemente aus der Mineralogie zu wissen nothwendig ist. Hierbei ist ein ausgiebiger Gebrauch von Abbildungen zur Verdeutlichung der Beschreibung gemacht, wie sich bei den Einschlüssen mikroskopisch kleiner Mineraltheile der Mikrolithe, Trichite, Mikromorphite und der Einschlüsse von Gas, Flüssigkeiten und Glastheilchen in Hohlräumen, bei dem optischen Verhalten der geologischen Elemente im Allgemeinen zeigt. Bei der Beschreibung der für die Petrographie wichtigeren Mineralien sind Abbildungen der u. d. M. betrachteten Dünnschliffe beigefügt, so der Quarzreihe, der Feldspathgruppe, des Leucits u. s. w.

In der übersichtlichen Eintheilung der Gesteine, wie sie der

zweite Abschnitt, die Petrographie (Specielle Hylologie) bringt, welche den übrigen Theil der ersten Lieferung von S. 70 bis 208 füllt, finden wir als Hauptgruppen.

I. Kokkite, Aggregate von vorherrschend krystallinischen Gemengtheilen, in nicht schiefriger Ausbildung;
   A. Homokokkite, die nur aus einer Mineralart bestehen.
   B. Heterokokkite, krystallinische Massengesteine aus verschiedenen Gemengtheilen mit krystallinischer, porphyrischer oder amorpher Grundmasse.
II. Hyalite, glasartiges Magma ohne regelmässige Einsprenglinge;
III. Phyllolithe, dünn oft flasrig geschiefert, meist makrokrystallinische Gemengtheile;
IV. Pelolithe, geschichtete, dichte, anscheinend gleichartig, einige Gemenge von kleinen krystallinischen, klastischen und organisch geformten Theilchen;
V. Psepholithe, geschichtet, deutlich erkennbare Gesteinstrümmer, nur locker oder durch Gesteinskitt (Bindemittel) fest verbunden;
VI. Organolithe, geschichtet, Hauptmasse, Reste von abgestorbenen Organismen.

Der Erfahrung folgend werden sich die vorgeschlagenen z. Th. neuen Namen und mit ihnen die Eintheilung selbst schwer Eingang bei den deutschen Geologen verschaffen. Noch weniger aber werden Engländer und Amerikaner die von Lyell und Dana eingeführte Eintheilung mit den gebräuchlichen Namen verlassen und selbst die Vereinfachung, welche Geikie vorgeschlagen hat, wird sich nur langsam, wenn überhaupt Bahn brechen. Bei weitem der wichtigste Abschnitt in dieser Lieferung ist die Einzelbeschreibung der Heterokokkite und die Hyalite von S. 100—152.

Der 2. Band: Die geologischen Verhältnisse des Königreichs Bayern wird auch vom ersten getrennt verkauft werden und wird der erste als Leitfaden der Geologie seiner zahlreichen und vortrefflichen Abbildungen wegen gewiss die verdiente weite Verbreitung finden und dem geologischen Studium treffliche Dienste leisten.

Die zweite in derselben Sitzung von demselben Redner gemachte Mittheilung über die Reise des Herrn Geh. Raths Professor G. vom Rath von El Paso, Texat nach Mexico wird im Zusammenhange mit der Forsetzung dieses Reiseberichtes erscheinen.

Dr. C. Hintze legte ausgezeichnete Exemplare des neuerdings in Amerika bei Stoneham, Maine, aufgefun-

denen und von Edw. Dana beschriebenen[1]) Herderit vor, die an die Firma Dr. A. Krantz in Bonn gelangt waren.

Dr. Hintze sprach ferner über die angebliche Isomorphie des Meneghinit und des Jordanit.

Bekanntlich wurde bereits im Jahre 1852 von Becchi ein Mineral der Zusammensetzung 4PbS, Sb^2S^3 von der Bleigrube Bottino bei Serravezza unter dem Namen Meneghinit beschrieben[2]). Die Krystallform des Minerals wurde von Qu. Sella als rhombisch bestimmt, später aber von Herrn vom Rath genauer untersucht[3]) und monosymmetrisch gedeutet, mit ungewöhnlich complicirten Parameterverhältnissen der auftretenden Flächen. Besseres Material zu erneuten Untersuchungen fand sich vorläufig nicht, auch war zunächst kein Mineral von ganz analoger Zusammensetzung bekannt, welches auf den Verdacht einer Isomorphie hin einen Wink für die wahre Krystallform des Meneghinit gegeben hätte.

Da wurden im Sommer 1873 die ersten Analysen des ebenfalls von Herrn vom Rath beschriebenen[4]), in rhombischen Zwillingen krystallisirenden Jordanits aus dem Binnenthal bekannt, vorher wegen Materialmangel unterlassen, nun aber von Herrn Sipöcz ausgeführt[5]), und erwiesen den Jordanit als die dem Meneghinit homologe Arsenverbindung: 4PbS, As^2S^3. Es lag nahe, beide Mineralien in Bezug auf ihre Krystallform zu vergleichen. Auch der Vortragende versuchte damals zusammen mit Prof. P. Groth, durch allerhand Umstellungen und Umrechnungen beider Krystallsysteme eine nicht allzu gezwungene Vergleichsstellung zu finden, aber vergeblich. Eine nachher von P. Groth in seiner „Tabellarischen Uebersicht der Mineralien“ vorgeschlagene Umstellung konnte keine allgemeine Anerkennung erlangen.

In neuester Zeit sind nun fast gleichzeitig zwei Arbeiten erschienen von Krenner[6]) in Budapest und von Miers[7]) in London, welche unabhängig von einander an vorzüglichem Material zu genau denselben Resultaten gelangten, dahin, dass das Krystallsystem des Meneghinit rhombisch ist.

Der Umstand, dass die Endflächen der Krystalle meist sehr unsymmetrisch und unvollzählig ausgebildet sind, und die Neigung des Doma d (012)$^1/_2\check{P}\infty$ zur Längsfläche b (010) $\infty\check{P}\infty$ von 107°42′

1) Americ. Journ. of Science 27, März 1884.

2) Sillim. Journ. 14, 60. Kenngott, Uebers. Miner. Forsch. 1852, 104.

3) Poggend. Annal. 132, 372.

4) Poggend. Annal. 122, 387 und Ergänz. Bd. 6, 363.

5) Tscherm. Mineral. Mitth. 1873, 29. 131.

6) Földtany Közlöny 13. Jahrg. 1883, 297. Referirt in der Zeitschr. f. Krystallogr. 8, 622.

7) Mineral. Mag. a. Journ. of the Mineral. Soc. No. 26, Febr. 1884, 5, 325. Referirt in der Zeitschr. f. Krystallogr. 9. 291.

bis 110°30′ bei mangelhaft gebildeten Krystallen schwankt (richtiger Werth = 108°55′), dass ferner die Bestimmung des Herrn vom Rath sich auf wenige, ja hauptsächlich einen einzigen Krystall gründen musste, das alles lässt den Irrthum dieses Meisters der Krystallmessung sehr erklärlich erscheinen.

Meneghinit und Jordanit gehören nun also thatsächlich wenigstens demselben Krystallsystem an.

Miers und Krenner haben natürlich auch wieder nach einer Vergleichsstellung beider Mineralien gesucht, und in der Aufstellung der Pinakoide analog gewählt; Krenner verändert dabei die Parameter beider Mineralien, Miers die des Jordanits; die Hauptspaltungsflächen bleiben in analoger Richtung.

Unsere sonstigen Erfahrungen in Bezug auf die isomorphe Vertretung von Arsen und Antimon berechtigen ja gewiss zu der Vermuthung, dass auch die Verbindungen $4PbS,Sb^2S^3$ und $4PbS,As^2S^3$ isomorph sind; sie sind es aber nach meiner Ueberzeugung ganz gewiss nicht in ihren uns zur Zeit bekannten Formen, der des Meneghinit und der des Jordanit. Eine ungezwungene krystallographische Gleichstellung beider, etwa gegeben durch die natürliche Ausbildung ihrer Krystalle, ist durchaus nicht möglich. Ungleich berechtigter erscheint es mir, eine Isodimorphie beider Verbindungen anzunehmen. Die bei dimorphen Modificationen so oft beobachtete Aehnlichkeit mancher Winkel finden wir auch beim Meneghinit und Jordanit. Betrachten wir auf diese Weise beide Mineralien als zwei entgegengesetzte Glieder einer isodimorphen Doppelgruppe, so fehlen uns eben noch die beiden anderen, die vielleicht ihrer Entdeckung entgegensehen, die Antimonverbindung von der Form des Jordanits, und die Arsenverbindung von der Form des Meneghinits; letztere ist durch den von Loczka (gelegentlich der Krenner'schen Arbeit) aufgefundenen Arsengehalt von 0.23 Proc. im Meneghinit bereits inaugurirt.

Anderer Meinung ist Herr Alex. Schmidt in Budapest. Er glaubt die allein richtige Aufstellung des Meneghinit zur „evidenten“ und „vollständigen“ Isomorphie des Meneghinit und des Jordanit gefunden zu haben [1]), durch die Vergleichsstellung:

Meneghinit b : 3c : 4a
= Jordanit a : b : c.

Bei näherer Betrachtung hat aber diese Stellung nicht weniger denn alles gegen sich. In der neuen Meneghinit-Flächentabelle des Herrn Schmidt findet sich kein primäres Prisma, kein primäres Doma, keine primäre Pyramide, und das ist bei einem so flächenreichen System gewiss nicht unbedenklich. Die mit so grossen

1) Zeitschr. f. Krystallogr. 8, 613.

Opfern erkaufte Uebereinstimmung des Axenverhältnisses von Meneghinit und Jordanit ist trotzdem nicht sehr bedeutend:

	a		b		c
Jordanit =	0.5375	:	1	:	2.0305
Meneghinit =	0.4862	:	1	:	1.8465.

Die Hauptsache aber ist die, dass bei der besprochenen Aufstellung die Hauptspaltbarkeit des Meneghinit nicht mehr mit der des Jordanit correspondirt. Herr Schmidt stützt sich zwar auf eine Angabe des Herrn Krenner, der zufolge die Spaltbarkeit nach c (001) in der Krenner'schen Stellung eine gute ist, und die andere nach b (010) nicht weiter erwähnt wird. Dennoch muss Herr Krenner selbst die Spaltbarkeit nach b (010) für die bevorzugte gehalten haben, da er in seiner mit Jordanit vergleichenden Aufstellung darauf zurück kommt. Da ich nun, wie oben bemerkt, mich auch seit ziemlich langer Zeit für den Meneghinit interessire, habe ich die Ansammlung geeigneten Materials seither im Auge behalten. Genügte dasselbe auch nicht zur endgiltigen krystallographischen Untersuchung, so doch zu Spaltungsversuchen. Ich kann also aus zahlreichen eigenen Beobachtungen bestätigen, dass, wie ebenfalls schon von Herrn vom Rath und auch jetzt wieder von Herrn Miers angegeben, die Spaltbarkeit nach b (010) in der Krenner-Miers'schen Stellung eine zweifellos deutliche ist, dagegen eine solche nach c (001) im Vergleich zur ersten kaum nennenswerth ist.

Die Krystalle des Meneghinit, besonders natürlich die dünneren Nadeln, brechen allerdings sehr leicht quer durch; die Bruchfläche ist oft recht glatt und glänzend, steht aber keineswegs immer senkrecht zur Verticale, sondern auch schief in beliebiger Richtung. Diese also keineswegs strict orientirten, flachmuscheligen Bruchflächen werden wohl vielmehr durch die grosse allgemeine Sprödigkeit der Substanz, als durch eine specifische Spaltbarkeit nach der Basis hervorgebracht.

Noch einen Umstand will ich erwähnen. Die Meneghinit-Krystalle von Bottino sind nicht nur äusserlich zuweilen mit dem zusammenvorkommenden Bleiglanz verwachsen, sondern enthalten ziemlich häufig Bleiglanzkörner eingeschlossen, die in ihren Spaltungsrichtungen individualisirt sind. Geht der Bruch eines Meneghinit-Krystalls durch ein solches Bleiglanzkorn, das oft sich fast bis an die Peripherie des Meneghinit-Krystalls ausdehnt, so leuchtet die Spaltungsfläche des Bleiglanzes auf, in Farbe und Glanz recht ähnlich der Meneghinit-Substanz, so dass auch ein geübtes Auge nur mit Aufmerksamkeit die Grenze zwischen Meneghinit- und Bleiglanz- Substanz wahrnehmen kann.

Ich vermag also nach meinen Erfahrungen als Hauptspaltbarkeit des Meneghinit nur die nach b (010) (Krenner-Miers) an-

zuerkennen. Andererseits sind wohl die Cohäsionsverhältnisse als Ausdruck des molekularen Aufbaus der Krystalle von so fundamentaler Wichtigkeit zur Beurtheilung einer Isomorphie, dass sie bei vergleichenden Aufstellungen in erster Linie berücksichtigt werden müssen.

Die Meneghinit-Stellung des Herrn Schmidt ist also aus diesen Gründen auf alle Fälle unhaltbar.

Es sei bei dieser Gelegenheit gestattet, noch eine weitere Bemerkung anzuknüpfen. Die Wichtigkeit eines sorgfältigen Studiums der Spaltungsverhältnisse zugegeben, wird man auch nach geeigneten Methoden dazu suchen müssen. Präcise Methoden zur unmittelbaren Messung und Vergleichung von Richtungen und Graden der Spaltbarkeit fehlen noch. Eine directe Function der Spaltbarkeit sind aber nach Exner's Untersuchungen die Härtecurven, und diese wird man mehr als bisher studiren müssen.

Es mag ferner darauf hingewiesen sein, dass wohl auch zu wichtigen Resultaten die eventuelle Veränderlichkeit der Härtecurven unter dem Einfluss von Wärme (und Druck) führen kann. Man muss wohl a priori annehmen, dass sich diejenigen Richtungen der Spaltbarkeit, welche keiner Symmetrieebene parallel gehen, mit der Temperatur ändern werden. Beispielsweise wird der Winkel von zwei Spaltungsrichtungen nach einem rhombischen Prisma voraussichtlich bei Temperaturänderung gleichen Schritt halten mit dem Winkel der betreffenden Krystallflächen. Andernfalls würde die Spaltbarkeit zeitweise ja aufhören, krystallonomischen Flächen zu entsprechen. Dagegen nur empirisch lässt sich die Frage entscheiden, ob und wie weit sich der Grad der Vollkommenheit aller Spaltungsrichtungen mit der Temperatur ändert; ob etwa vielleicht unter so bedeutender Verschiebung der bei gewöhnlichlicher Temperatur beobachteten Verhältnisse, dass die bei gewöhnlicher Temperatur bevorzugten Spaltungsrichtungen bei genügend veränderter Temperatur an Vorzüglichkeit anderen Spaltungsrichtungen nachstehen müssen. Es ist einleuchtend, welch dankbares Untersuchungsobject beispielsweise die drei Spaltungsrichtungen des Perowskit wären, wohl geeignet, den noch immer nicht ganz abgeschlossenen Streit um das wahre Krystallsystem dieses Minerals zu entscheiden.

Da es mir zunächst nicht möglich ist, selbst an solche Untersuchungen zu gehen, die gewiss sehr zeitraubend sein werden bis zur Erfindung eines besseren Sklerometers, so muss ich mich leider hier auf die blosse Andeutung eines Weges beschränken, der, so viel mir bekannt, noch von keinem Forscher betreten worden ist.

Prof. von Lasaulx zeigt ein neues Quecksilber-Seismometer vor, welches nach den Angaben von Prof. R. Lepsius in Darmstadt construirt und durch Vermitt-

lung der grossherzoglich hessischen geologischen Landesanstalt zu beziehen ist.

Dasselbe ist im Wesentlichen eine Verbesserung und Vereinfachung des alten und bekannten Quecksilber-Seismometers von Cacciatore, des früheren Direktors der Sternwarte zu Palermo, wo sich der aus Buchsbaumholz angefertigte Originalapparat auch heute noch befindet.

Das neue Seismometer besteht aus einem runden Gefässe von gebranntem oberflächlich glasirtem Thon, das aus einem Stücke gefertigt, die centrale Quecksilberschaale und die um diese herumstehenden Becher zur Aufnahme des ausfliessenden Quecksilbers, wie sie das Cacciatore'sche Seismometer bilden, in sich vereinigt.

Der Boden des Gefässes ca. 15—20 mm. tiefer liegend als die Oberkante des Aussenrandes besteht aus 16 nebeneinander kreisförmig angeordneten becherförmigen Vertiefungen, in deren Mitte eine flache nur 5 mm tiefe und 80 mm weite Schale aufragt. Auf diese wird ein flaches Urglas aufgekittet, welches zur Aufnahme des Quecksilbers dient und mehrere Millimeter über den Rand der centralen Schale vor- und somit direkt über den 16 genannten Vertiefungen steht, so dass das überlaufende Quecksilber über den Rand des eben abgeschliffenen Urglases unmittelbar in die Becher fallen muss. Je nach grösserer oder geringerer Menge des aufgefüllten Quecksilbers kann eine beliebige Empfindlichkeit des Instrumentes erreicht werden. Bei sehr sorgfältiger Auffüllung mittelst eines Saugers genügt schon eine ganz geringe Schwankung des Apparates, um ein reichliches Ueberlaufen des Quecksilbers in die umliegenden Becher, entsprechend der Fortpflanzungsrichtung der Bewegungswelle, zu bewirken.

Um die wirkliche Stossrichtung einer Erdbebenwelle zu beobachten, ist es nöthig, das Instrument direkt auf dem Boden z. B. im Keller oder im bedeckten Hofe aufzustellen, vielleicht sogar um einige Centimeter in den Boden einzulassen. Eine übergelegte Glasplatte schützt das Innere vor Verunreinigung.

Die Billigkeit des Instrumentes macht eine grössere Verbreitung möglich; im Grossherzogthum Hessen sind auf Veranlassung des Herrn Prof. Lepsius an 50 verschiedenen Orten dergleichen Apparate aufgestellt worden und haben auch bereits einige schwache, lokal beschränkte Erdstösse hierdurch registrirt werden können. Für die Bestimmung des Oberflächenmittelpunktes und der Propagationsform eines grösseren Erdbebens verspricht die Aufstellung einer grossen Zahl solcher Apparate über ausgedehntere Gebiete hin in der That gute Resultate.

Der Vortragende theilt den Inhalt eines ihm aus Tabris in Persien zugegangenen Schreibens des Herrn Dr. Pohlig d. d. 9. Mai d. J. mit. Derselbe ist im April d. J.

von Tiflis nach der persischen Grenze aufgebrochen und erreichte Anfangs Mai das Araxesthal. Die Reise hatte bis hierhin meist über vulkanisches Terrain mit z. Th. prächtigen Felsarten geführt, von schönen, schillernden Obsidianen begleitet. Erst am Fusse des Ararat im Araxesthal treten die paläozoischen Schichten, reich an Korallen und Brachiopoden in bedeutender Erstreckung zu Tage. Zu Naschitschevan besuchte der Reisende die dortigen Salzwerke, in denen man häufig Hämmer aus der Steinzeit, bis zu mehr als 0,3 m Diameter gefunden hat, die im Museum zu Tiflis aufbewahrt werden.

Die Fundstätte der von Abich beschriebenen Ceratitenfauna zu Djulfa vermochte Dr. Pohlig nicht aufzufinden. Auf der persischen Seite des Araxes beobachtete er eine ausgezeichnete discordante Auflagerung der mächtigen, rothen Conglomerate des Salzgebirges mit metergrossen Blöcken, horizontal auf stark in N. O. fallenden und etwa in N. W. streichenden Schichten, welche ganz unserem Wellenkalke gleichen und auch ähnliche Bivalven oberhalb Djulfa führen.

Von Djulfa aus unternahm Dr. Pohlig mit seinem Diener einen Ritt den hochangeschwollenen Araxes und dann das kleine Koturflüsschen aufwärts bis Choi, eine wegen des Hochwassers und der räuberischen Kurdendörfer daselbst nicht ganz ungefährliche und höchst beschwerliche, aber doch lohnende Route, oft durch wildes und ödes Felsengebirge, von Europäern wohl noch selten oder gar nicht betreten. Wichtig war das Profil durch den Sattel paläozoischer Schichten mit den merkwürdigen von Abich in Kaukasien gefundenen gekammerten Schalen — nach ihm Riesenforaminiferen — mit Massen von Korallen und Brachiopoden, unter anderen solchen von Grösse und nahezu der Form der Stringocephalen und mit mannigfachen eingelagerten Eruptivgesteinen.

Südlich bei Choi lagern sich an diesen Sattel analoge rothe Mergel, Sandsteine und Conglomerate mit Steinsalz an, wie sie nordwärts auf der russischen Seite auftreten. Diesem Salzgebirge, dessen Sandsteine zuweilen undeutliche Pflanzenreste führen, folgte der Reisende von Choi aus über Marand bis nach Tabris. Westlich von Marand wurde ein Zug ausgezeichneter Leucitophyre mit grossen Leuciten in mannigfach veränderter Form getroffen, der mit nahezu W.N.W. Streichen die Schichtenköpfe des Salzgebirges über Marand hin nach Osten begleitet.

Nahe südlich von Marand fand sich eine prachtvolle alte Endmoräne, den Geschieben nach wohl von ehemaligen Gletschern des Nischam Kuh herrührend.

Bei Tabris wird der Reisende noch die Salzbrüche und Kohlen der nächsten Umgebung besuchen, um dann am 12. Mai nach dem südöstlich gelegenen hohen Gebirge Sahend Kuh aufzubrechen.

Der Vortragende legte endlich ein neues Vorkommen von Apophyllit aus dem Basalt des Finkenberges bei Beuel vor. Der Apophyllit ist in den Basalten nördlich vom Siebengebirge bisher überhaupt nicht gefunden worden. Gelegentlich einer Excursion wurde das vorliegende Stück von Herrn stud. Buss gesammelt und dem mineralogischen Museum übergeben. Dasselbe ist auch wegen der paragenetischen Verhältnisse von Interesse.

Der grössere der beiden Apophyllitkrystalle, welche das Stück aufweist, stellt die tafelförmige Combination oP . P. ∞P∞ . ∞P2 dar. Die Kanten der Tafel haben eine Länge von einem Centimeter bei ca. 2 mm Dicke; die Krystalle sind vollkommen klar und durchsichtig. Sie finden sich in einem Hohlraume im Inneren eines der Olivineinschlüsse, an welchen gerade der Basalt des Finkenberges so ausserordentlich reich ist, dass manche Stücke fast wie eine Breccie aus eckigen, vielformigen Olivinstücken mit basaltischem Bindemittel erscheinen. Es ist derselbe Basalt, mit dessen Olivineinschlüssen sich die Arbeit des Herrn K. Bleibtreu, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1883, beschäftigt hat.

Im vorliegenden Falle ist der Olivineinschluss offenbar durch Verwitterung von Innen heraus ausgehöhlt worden. Der äussere Rand ist noch ganz erhalten und frisch. Dieser Vorgang ist auch an manchen anderen Stücken wahrzunehmen. Es bildet sich dabei endlich mulmiges Brauneisen, das herausbröckelt, an einigen Stellen auch durch Bildung eines pechartigen Phosphates wieder verfestigt wird. Es hat sich über den Wänden des inneren Hohlraumes hier rothbraunes Eisenoxydulcarbonat in der Form zierlicher kleiner Rhomboëderchen gebildet, die sich zu einer etwa 1 mm dicken Kruste aggregiren. Darauf sitzt der grosse Krystall von Apophyllit, der seinerseits einen ihm seitlich eingefügten Calcitkrystall von der Form des nächsten stumpferen Rhomboëders trägt. Häufig findet sich in den Hohlräumen im Basalt des Finkenberges besonders Aragonit in spitzen, spiessigen Nadeln, ebenfalls auf Eisenspath aufsitzend.

Naturwissenschaftliche Section.

Sitzung vom 7. Juli 1884.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 17 Mitglieder, 1 Gast.

Wirkl. Geh. Rath von Dechen macht folgende Mittheilung: Bereits in der vorhergehenden Sitzung vom 9. Juni d. J. habe ich mir erlaubt, über die Reise des Herrn Geheimen Bergraths und Professors Gerh. vom Rath von El Paso (Texas) nach Mexico

Einiges vorzutragen. Heute lege ich den Bericht vor über jene Reise, über die versuchte Besteigung des Popocatepetl und den Ausflug nach Pachuca und Cordova nebst einigen Bemerkungen über seltene Mineralien von Zacatecas und Guanaxuato und über die Meteoriten in den öffentlichen Sammlungen von Mexico.

Getrennt von diesem Berichte unseres Reisenden folgt eine Mittheilung desselben über einen Ausflug nach dem Iron Mountain von Missouri, die in einem Briefe aus Pittsburgh vom 31. Mai d. J. enthalten ist.

El Paso, 7. Mai 1884.

Da wir die Reise nach Mexico, (Entf. von hier 1970 Km = 262$^1/_2$ d. Ml.) unmittelbar nachdem die Schienenstränge verbunden, antraten, noch bevor Personenzüge auf einem grossen Theile der Strecke eingerichtet, so mussten wir von Lerdo bis Zacatecas mit Constructionszügen reisen, was nicht ohne Beschwerde war. Doch haben wir die ganze Reise von etwa 800 d. Ml. in vollkommenstem Wohlsein vollendet. Wir fuhren zunächst von hier nach Chihuahua, (363 km von El Paso fern), der Hauptstadt des gleichnamigen Staates, welcher bei einer Ausdehnung von ca. 4000 d. Qml. nur etwa 200,000 Bewohner zählt. Die Fahrt geht fast ununterbrochen durch wasserlose Wüsten. Stets sind Gebirge in Sicht, eigenthümliche Gebirgsgruppen oder -Inseln, welche rings von der Wüstenebene umgeben werden. Oft glaubt man, dass die Gebirge — meist vom Ansehen einer Sierra, mit sägeähnlichem Kamm — sich verbänden und der Bahn den Durchgang verlegen; — immer aber öffnen sich weite Durchgänge. Den ersten Halt und 1tägigen Aufenthalt machten wir in Chihuahua, einer von prächtig gestalteten vulkanischen (andesitischen) Bergen nahe umgebenen Stadt. In grösserer Ferne — zu weit als dass ich sie hätte in der mir vergönnten Zeit besuchen können — liegen die silberreichen Grubengebiete Sta. Eulalia gegen O. und Batopilas gegen W. in der Sierra Madre, 7 Tagereisen. Letzteres Grubengebiet liefert herrliche Stufen von gediegenem Silber, welche mit denen von Kongsberg in jeder Hinsicht wetteifern können. In neuerer Zeit hat man im Staate Chihuahua auch Kupferlagerstätten erschlossen, sie liegen etwa halbwegs zwischen Chihuahua und dem Rio Grande; der preuss. Berg-Referendar Hr. Heine leitet sie; man beabsichtigt, Kupfervitriol darzustellen, was für den Patio-Silberprocess in Mexico in grosser Menge gebraucht wird. Von Chihuahua wendet sich die Bahn gegen SO, um das Thal des Rio Conchos (Tributär des Rio Grande) und damit eine Reihe kultivirbarer Striche zu erreichen. Der Fluss trocknet in der regenlosen Zeit fast gänzlich aus. Hat man diese

schmale Wasserlinie bei Jimenes (597 Km von El Paso entfernt) verlassen, so tritt man in ein abflussloses Gebiet, dessen spärliche Rinnsale (Rio Nazas, Rio de Aguanaval etc.) in Lagunen versiegen. Etwa unter dem 25^{0} n. Br erheben sich hier hohe schöne Kalkgebirge bis über 3400 m, bei der Hacienda und Stazion Jimulco 1028 m h. (905 klm von El Paso). Wegen mangelnden Anschlusses der Züge mussten wir hier einen Tag liegen bleiben — in einem Zelte während eines Staubsturmes. Der Sand erfüllte die Luft, sodass die Berge umher nur mit schwachen Umrissen erschienen. Man konnte nicht wagen, das nur sehr geringen Schutz verleihende Zelt zu verlassen, da Augen und Athemorgane durch das Sandwehen angegriffen wurden. Tag für Tag, wochenlang wehen diese Stürme von W und NW, immer neue Sand- und Staubmassen erzeugend und forttragend. Dort trat mir klarer und überzeugender als je zuvor die Bedeutung der Luftströmungen in einem fast regenlosen, resp. während $^{2}/_{3}$ des Jahres regenlosen Lande entgegen. Unter ähnlichen Bedingungen steht das ganze Hochland von Mexico. Keine zusammenhängende Pflanzendecke schützt vor dem Zerbröckeln und Zerstäuben die Erde, welche sich infolge der 8monatlichen Regenlosigkeit bis zur Tiefe von mehreren Fuss in Staub auflöst. In den späteren Vormittagsstunden beginnt der Wind sich zu erheben und die Staubmassen in Wirbeln emporzutragen, sodass der Himmel lichtgrau erscheint und die Strahlen der Sonne nur mit schwachem Glanz hindurchdringen. Die Schneegipfel des Iztaccihuatl und Popocatepetl (65—75 km Luftlinie von Mexico entfernt, welche bis über 3 km die Hochebene überragen) sind wegen der stauberfüllten Atmosphäre wochenlang für Mexico unsichtbar. Ein fast nie fehlender Zug der mexikanischen Plateaulandschaften im Frühling und Sommer sind die Staubwirbel (Sandhosen), welche, bald fortschreitend, bald auch stillestehend, mit grosser Gewalt den Staub 300 selbst 500 F. und höher emporheben. Nicht selten erblickt man 10 ja 20 solcher „Remolinos“ gleichzeitig rasen. — So könnte man wohl zu der Ansicht geführt werden, dass während der 8 fast ganz regenlosen Monate auf dem mexikanischen Hochlande (wo dann fast alle Wasser versiegen) die Luftströmungen und die Staubwehen eine grössere geologische Bedeutung besitzen als das Wasser. — Der Wüstencharakter des Landes hält an bis in die Gegend von Fresnillo (etwa $23^{1}/_{4}{}^{0}$ n. Br.), wo man ausgedehnte fruchtbare Fluren erblickt. Nun beginnt die Bahn zu dem rauhen Gebirge von Zacatecas (Bahnh. 2441 met.) emporzusteigen. Ein 4tägiger Aufenthalt wurde zur Kenntnissnahme der Umgebung benutzt. Es war mir vergönnt, durch die Güte des Herrn Prof. Especho hier einen vom Gouverneur des Staates veranlassten Wiederabdruck der Karte von Burkart (dessen Verdienst man erst im Lande seiner Forschungen selbst recht würdigen lernt) leihen zu können. Bei

Zacatecas tritt in ansehnlicher Verbreitung das Grundgebirge zu Tage, ein grüner Schiefer, oft massig erscheinend, deshalb von Burkart als Diorit bezeichnet. Eine mehr lokale Verbreitung besitzt ein rothes Conglomerat, mit vielen Einschlüssen von Diabas, Diorit, Melaphyr etc. Diese beiden Formationen schliessen die berühmten reichen silber- und zuweilen auch goldführenden Gänge ein. Ueber diesen älteren Bildungen breiten sich Decken trachytischer Gesteine aus, welche, über tausende von Quadratkilom. fortsetzend, leicht an ihren Felsformen, rohen vertikalen Säulen, kenntlich sind. Infolge der Erosion bilden sie kleinere Plateautheile und Kuppen. Aus einem Rest solcher Trachyt- (oder Trachyttuff-)Decke besteht die Buffa, ein dreigipfliger Felshügel, welcher über 100 m die Stadt in unmittelbarer Nähe überragt. Am westlichen Fusse der Buffa fand ich auch Granit, ein — so weit mir bekannt — in Mexico wenig verbreitetes Gestein. Obgleich die Gänge von Zacatecas bereits seit mehr als 3 Jahrhunderten bearbeitet werden, so sind auch jetzt noch mehrere derselben (El Bote, La Asturiana, Cinco Señores) in „Bonanza“, d. h. sie ergeben sehr reiche Ausbeute. Wenn man die vollkommene Waldlosigkeit der umgebenden Höhen betrachten und den (trotz immer neuer Hoffnungen) Mangel an Kohlenlagerstätten, unter welchem Mexico leidet, so muss man die Entdeckung des „Patio-Processes“ durch Bartolomé Medina, einen ganz ungelehrten Mann, in ihrer Bedeutung würdigen und bewundern. — Wenige Leguas östlich von Zacatecas befinden sich Salzseen, welche das für den Patio-Process dort nöthige Salz liefern. — Von den Höhen um Zacatecas steigt die Bahn hinab in das weite Thal von Aguascalientes (1884 m h.), welches sich durch den Lerma-Fluss zum Stillen Ocean entwässert. 2 klm östl. der Stadt entspringen am Fusse einer kleinen aus quarzführendem Trachyt bestehenden Höhe warme Quellen (25—30 ° C.). Röthliche Trachyte und trachytische Tuffe sind um Ag. Cal. ausserordentlich verbreitet. Durch den nordöstlichen Theil von Jalisco laufend, tritt nun die Bahn in den Staat Guanaxuato, einen der dichtbevölkertsten (ca. 30 Seelen auf 1 qkm) der mexikanischen Union. Bei Silao trennt sich von der Hauptlinie die Zweigbahn nach Guanaxuato (2015 m h.), wo wir 4 Tage verweilten. Die Stadt hat eine in Mexico wohl einzigartige Lage, indem sie sich fast eine Stunde lang in einer engen, stark gekrümmten Schlucht hinzieht. Sie wird gleichfalls von einer Buffa (so werden jähe Felsenkuppen und -Kämme genannt) überragt, welche aus einem in rohe verticale Prismen abgesonderten porphyrischen Conglomerat besteht. Um Guanaxuato herrscht vorzugsweise ein rothes Conglomerat, welches an die entsprechende Bildung von Zacatecas erinnert, ferner brauner Quarzporphyr, oft conglomeratisch ausgebildet, Diorit und alter Schiefer. In diesen Gesteinen setzen die silberführenden Gänge dieses an Edelmetallen vielleicht reichsten Gebietes der Erde auf.

Sie streichen vorzugsweise NW—SO (so namentlich der Hauptgang, die Veta Madre) und fallen gegen SW. Gänge mit diesem normalen Fallen werden „Naturales“ genannt. Einige fallen widersinnig, die „Irregulares“. Auch N—S-Streichen kommt vor. Die Gänge von Guanaxuato haben einige bewundernswerthe Mineralvorkommnisse geliefert, vor allem Kalkspath und Apophyllit. In Bezug auf ersteres Mineral könnte man wohl Guanaxuado das mexikanische Andreasberg nennen, so herrlich und mannigfach sind die Formen. Die Sammlung des „Colegio“ in Guanaxuato bewahrt u. a. einen Kalkspath-Zwilling von dem ich glauben möchte, dass es das herrlichste Gebilde dieser Art ist, welches sich je gefunden [1]). Der Apophyllit, der auf den Gängen von Guanaxuato sowohl von röthlicher, wie von weisser Farbe sich findet, vermehrt die Analogie mit Andreasberg. Die Erze, welche auch etwas Gold enthalten, bestehen vorzugsweise aus dunklem Rothgültig, Polybasit, Stephanit und Silberglanz (ausser dem regulären Silberglanz kommt auf Akanthit vor). Ihres Gehalts an Freigold wegen werden die Erze von Guanaxuato beim Patio-Process etwas anders behandelt als diejenigen von Zacatecas. Schon in die Arrastras, eine Art Mühlen, in denen die Erze mittelst darüber geführter grosser Steine auf das feinste gepulvert werden, schüttet man etwas Quecksilber und gewinnt so das gediegene Gold und Silber, während die bei weitem grössere Menge des letzteren zunächst aus seiner Schwefelverbindung in Chlorid „en Patio“ umgeändert wird. Es gibt in Guanaxuato und in unmittelbarer Nähe der Stadt nicht weniger als 50 sog. Haciendas de Beneficio d. h. Amalgamationswerke nach der Methode des Patio-Processes. (Im Gegensatz zu diesen Hacienden werden die landwirthschaftlichen Hac. de Labor genannt). Der vorherrschende Baustein von Guanaxuato ist sehr eigenthümlich, ich erinnere mich nicht ein gleiches Gestein irgendwo getroffen zu haben. Es ist ein feiner, streifiger, nicht selten wellig gestreifter, grünlicher Porphyrtuff oder Porphyrsandstein, welcher, über dem rothen Conglomerat lagernd, rings um Guanaxuato, namentlich an den Gehängen der gegen SO emporziehenden Mulden ansteht und in vielen unterirdischen Brüchen gewonnen wird. —

---

1) Dieser Zwilling, durchsichtig und wasserhell, gebildet nach dem Gesetze: Zwillingsebene — $^1/_2$ R (vergl. Des-Cloizeaux, Man. de Minér. Atl. Pl. XLVI fig. 275) stellt ein scheinbar rhombisches Prisma dar, dessen stumpfe Kante (Zwillingskante) 132° 58′ misst. Die scharfe Kante (47° 2′) entspricht der verborgenen Kante zweier in der Polecke gegenüberliegenden Skalenoëderflächen (diese verborgene Kante würde durch eine Fläche — $^1/_2$ R, die Zwillingsebene, abgestumpft werden). Das Krystallgebilde nur umschlossen durch die Flächen des Skalenoëders R 3, misst normal zur Zwillingsebene 75 mm; in der Richtung jener verborgenen Kante (scharfen Kante des Zwillingsprismas) 50—60 mm.

Den nächsten Halt machten wir in Querétaro (1800 m h.), welche Stadt eine schöne und ausgezeichnete Lage hat. Wer würde nicht zunächst seine Schritte nach dem Hügel de las Campanas, kaum 1500 m westlich der Stadt, lenken, wo der edle Kaiser Maximilian sein der Rettung und Wiedergeburt Mexico's gewidmetes Leben beschloss! Der genannte kaum 60 m hohe Berg besteht aus Dolerit. Gegen O und SO erblickt man von jenem isolirten Hügel aus die fruchtbare Ebene begrenzt durch den Absturz eines Plateaus, welches etwa 100 bis 120 m die vorliegende Ebene überragt. Zu diesem Plateau, über welches die Wasserscheide zwischen dem Rio Moctezuma (Atlantischer) und dem Rio Lerma (Pacifischer Ocean) läuft, führen mehrere schmale, doch wohlbewässerte Schluchten empor. In einer derselben, durch welche auch die Eisenbahn ihren Weg nimmt, brechen ca. 10 km ONO von Querétaro die starken Thermen von Cañada hervor. Die Vegetazion der schmalen Thalebene kann an Ueppigkeit sich fast mit derjenigen von Orizaba und Cordova nahe der Grenze zwischen der Tierra templada und T. caliente messen und steht vielleicht auf dem Hochlande einzig da. Die Abhänge jener Schlucht entblössen horizontale Schichten von trachytischen, meist rothen Tuffen. Festere Conglomeratbänke, in unförmliche Felsen zerklüftet, bilden die das Thalgehänge krönenden Zinnen. Bei Cañada, wo die Trachyttuffdecke in unvollkommene vertikale Säulen und diese in horizontale Platten gegliedert sind, liegen ausgedehnte Steinbrüche, welche den in Querétaro, namentlich auch zu den Bürgersteigen verwendeten, ausgezeichneten Stein liefern. Es ist ein sehr fester Tuff von streifigem Gefüge und lebhaft rother Farbe mit vielen Einschlüssen. Quarzkörner fehlen diesem charakteristischen Gesteine nicht, bei dessen Anblick — wie bei dem mancher anderer mexikanischen Eruptivgesteine und ihrer Tuffe — man einen Zweifel, ob sie jüngere, trachytische, oder ältere, porphyrische Gesteine sind, nur schwer unterdrücken kann. — Bis S. Juan del Rio (1780 km von El Paso) geht der Weg theils über das Plateau, theils über weite Thalebenen hin; die am Horizont erscheinenden Berge nehmen mehr und mehr, in dem Maasse als man sich Mexico 2240 m h. nähert, vulkanische Formen an, theils breit abgestumpfte Kegel, theils deutlich eingesenkte Kratergipfel. Jenseits S. Juan (etwa 1904 m) steigt der Schienenweg über breite, mit ungeheuren basaltischen Lavaströmen bedeckte Hochebenen empor und erreicht, wenig östlich von Marqués seinen höchsten Punkt ($2479^1/_2$ m) zwischen El Paso (1133 m h.) und Mexico (etwa 30 m höher als der Culminationspunkt bei Zacatecas). Die Lavaströme haben oft ein sehr jugendliches Ansehen, sie ruhen auf lichten Thonen und Mergeln, welche unmittelbar unter der obersten, meist dunklen Erdschicht liegend, in diesem Theile Mexico's eine ungeheure Verbreitung haben. Diese gewaltigen Lavamassen begleiten uns nun auf der

Fahrt hinab gegen Tula (2030 m h.), die ehemalige Hauptstadt der Tolteken, und wieder empor nach Huehuetoca (2258$^1/_2$ m) an der Schwelle der eigentlichen Hochebene (Valle) von Mexico. Die Bahn ist in den Einschnitt (den berühmten Tajo) von Nochistongo gelegt, welcher zur Entwässerung des Thals von Mexico in den Jahren 1607 und 1608 als Tunnel begonnen, später in einen offenen Einschnitt umgewandelt wurde, eines der grossartigsten Werke dieser Art, welches trotzdem seinen Zweck, die Hochebene zu entwässern und die Hauptstadt vor Ueberschwemmung und Versumpfung zu bewahren, niemals auch nur annähernd erfüllt hat. Der grosse Einschnitt entblösst horizontale lichtgraue Schichten von festem Thon und Mergel, auf welche sich gegen N. bei El Salto und bis gegen Tula hin eine Decke von Basaltlava und Conglomerat legt. Nachdem wir den „Tajo“ verlassen, befinden wir uns in der Thalebene des Rio de Cuautitlan, welchem durch jenen Kanal ein Abfluss nach N zum Rio de Tula gegeben wurde, während er früher in die abflusslosen Seen der „Thals“ von Mexico sich ergoss. Mit dem Eintritt in die Thalebene von Mexico gewinnen die Bergformen einen noch grössern Reichthum als bisher: inselförmig erhebt sich aus der Hochebene das Gebirge von Guadalupe, ausgezeichnet durch die grosse Zahl schöner spitzer vulkanischer Kegel. Am südlichen Fusse dieser Hügelgruppe, nur 4 km nördlich der Stadt, liegt die Kathedrale der Madonna von Guadalupe. Die südliche Umwallung der Ebene wird durch ein grosses, mindestens 1000 m über derselben emporsteigendes Berggewölbe, das Gebirge von Ajusco gebildet. Zahlreiche und ausgezeichnete Kraterformen stehen auf dem Scheitel und auf den Gehängen dieser „Serrania“. Aehnliche Erhebungen, theils breite Wölbungen, theils Kuppen und Kraterberge, schliessen die merkwürdige Hochebene gegen O und W. Da die Hügelgruppe von Guadalupe durch eine niedere (ca. 50 m h.) Bodenschwellung mit der westlichen Umwallung zusammenhängt, so übersteigt die Bahn etwa 18 km vor Mexico, diese niedere Wölbung. In den Einschnitten stehen röthlicher Andesit und dessen Conglomerate an. — Den unvergleichlichsten Schmuck des Horizonts von Mexico bilden die beiden „Nevados“, die mit Gletschern bedeckten vulkanischen Berge, Popocatepetl („der rauchende Berg“, 5400 m h.) und Iztaccihuatl („die weisse Frau“, 4786 m h.). Der letztere ist 65 km von Mexico entfernt und überragt sie um 2546 m.; für den Popocatepetl betragen jene Zahlen 75 und 3160′. Während der Popocatepetl einen einzigen ungeheuren Aschen- und Kraterkegel darstellt, erhebt das breite Haupt des Iztaccihuatl sich über zwei schulterförmigen Höhen. Dieser schöne, mehr an ein Alpenmassiv denn an einen Feuerberg erinnernde Nevado ist kein Vulkan, wenngleich aus vulkanischen Gesteinen aufgebaut.

Die ein unregelmässiges Rund darstellende Thalebene von

Mexico misst etwa 40 km im Durchmesser, ist durch einzelne Hügel unterbrochen und sendet wiederum Buchten zwischen die umlagernden Höhen hinein. Die Niveau-Unterschiede der Ebene sind ausserordentlich gering, wie aus den äusserst ungünstigen hydrograrhischen Verhältnissen erhellt. Die tiefste Senkung nimmt der Salzsee Texcoco ein, welcher ein unregelmässiges, von N nach S gestrecktes Oval bildet, etwa 22 km lang, 15 breit, doch mit sehr wechselnder Ausdehnung in den verschiedenen Jahreszeiten. Die grösste Tiefe des ganz flachen Wasserbeckens betrug (April 1884) 0,6 m. Das Pflaster der Hauptstadt liegt über der tiefsten Stelle des grossen Sees nur 2,8 m. Noch mehrere andere Seen bedecken einen Theil der Thalebene: im Süden liegen, zum Theil von schönen Kraterbergen umschlossen, die Süsswasserseen von Chalco und Xochimilco, etwa 3 m über dem centralen Salzsee. Auch diese Becken sind ganz seicht, mit einer Sumpfvegetation bedeckt, schiffbar nur in den durch dichte Pflanzenmassen geschnittenen Kanälen. Beide Seen stehen in Verbindung; ein Kanal, die Viga (ca. 15 km lang), auf welchem die Indianer ihre Produkte zur Hauptstadt bringen, führt vom nördlichen Ende des Lago de Xochimilco nach Mexico, dann gegen O zum Texcoco-See, welcher demnach sämmtliche Gewässer des centralen und südlichen Theils der Thalebene aufnimmt. Drei andere Seen ruhen in der nördlichen Ausbuchtung des „Valle", die Seen von S. Cristóbal, Xaltocan und Zumpango. Die Spiegel der beiden ersteren stehen etwa 3,5 m über dem des Texcoco, während der See von Zumpango 6 m höher liegt. Zumpango besitzt süsses Wasser und ist fischreich. Die Beschaffenheit der beiden andern Seen ist mir nicht sicher bekannt. Diese drei nördlichen Seen nahmen ursprünglich den Rio de Cuautitlan und andere kleine Gewässer des nordwestlichen Valle auf und ergossen sich in den Texcoco, welcher zu Cortés' Zeit sich rings um Mexico ausdehnte. Wie bereits angedeutet, ist dem Fluss von Cuautitlan ein anderer Weg durch den Tajo von Nochistongo geöffnet, während zugleich die nördlichen Seen, durch gewaltige Dämme und Mauern gestaut, verhindert werden, sich in den Texcoco zu ergiessen. Durch diese Maassregeln wurde der letztgenannte See bis auf seinen jetzigen Umfang und Spiegel herabgedrückt; ein Ausfluss (Desague) konnte ihm indess bisher nicht gegeben werden. So bleiben die Boden- und damit die gesundheitlichen Verhältnisse der Hauptstadt äusserst ungünstig. — Ein Besuch der Bergschule (Escuela de Mineria), eines Prachtgebäudes aus dem Ende der spanischen Zeit, lehrt, auf wie beweglichem Boden die Stadt ruht. Jener Palast, welcher mit einem grossen centralen und vier kleineren Höfen eine Fläche von etwa 100 m Quadrat einnimmt und ca. $1^1/_2$ Million Pesos (à 4 M.) gekostet, ist in allen seinen Theilen aus dem Loth gewichen und gesunken. Die Senkung ist nicht gleich, am

stärksten, bis 2 m, im südlichen Theil. Da erblickt man Portale, welche einst hochgewölbt, jetzt ganz niedrig sind, keine Säule steht mehr vertikal, alle Gewölbe sind deformirt, die Hauptkuppel musste bereits niedergelegt werden. Neue Steinfluren wurden gelegt, um wieder eine Horizontalebene zu gewinnen; — aber die Bewegung geht — nachdem eine halbe Million Pesos für Restaurationsarbeiten ausgegeben — unaufhaltsam, wenngleich nur langsam, weiter. Aehnlich der Bergschule, wenn auch nicht in gleichem Maasse, sind sehr viele Gebäude aus dem Loth gewichen. Die ganze Stadt, welche der Keller durchaus entbehrt, steht auf lockeren Schichten, welche wie ein Schwamm mit dem Wasser des Texcoco durchtränkt sind. Wo auch immer das Pflaster aufgehoben wird, in allen Gräben um und in der Stadt steht übelriechendes Wasser. In der Regenzeit nähert sich der See der Stadt, das Grundwasser tritt bis unmittelbar unter den Boden der Häuser und hebt alle Auswurfs- und Verwesungsstoffe empor. Die grosse Sterblichkeit (5 p. C. im Jahre) kann mit Rücksicht auf jene Verhältnisse nicht wundernehmen. Es gewährt in der regenlosen Zeit einen merkwürdigen Anblick: die Oberfläche der Erde in Staub aufgelöst, der, namentlich für den Fremden eine arge Geissel, überall in Wirbeln emporgehoben, den Himmel trübt — und unmittelbar unter der Oberfläche in jeder Vertiefung stehendes Wasser. — Dass das grosse, von den Spaniern rühmlich begonnene Werk der Entwässerung des „Valle“ wieder aufgenommen und durchgeführt werden muss, darüber kann um so weniger ein Zweifel bestehen, da die Verhältnisse sich stets ungünstiger gestalten, indem der Texcoco, dessen Boden durch die Einschwemmungen erhöht wird, allmälig wieder gegen die Stadt vorrückt. Schon vor Jahrzehnten sind deshalb neue Pläne entworfen, die Ausführung begonnen und das jüngste schöne und grosse Werk, der Tunnel von Tequisquiac ist (nachdem etwa $^1/_{25}$ vollendet) wenigstens noch nicht gänzlich zum Erliegen gekommen, wenngleich in irgend absehbarer Zukunft kaum Hoffnung auf Vollendung bleibt. Der Kanal und Tunnel von Tequisquiac ist bestimmt, das Wasser aus dem See von Texcoco durch den See von Cristobal, sowie durch den südwestlichen Theil des Lago von Xaltocan zu führen. Weiterhin nimmt er seine Richtung gegen Zumpango, verwandelt sich nördlich dieser Stadt in einen $9^1/_2$ Km langen Tunnel, dessen Sohle 98 m unter dem Hügelrücken, 18 m unter dem Pflaster von Mexico liegt. Der Tunnel mündet gegen N in das Rinnsal Acatlan, dieses in den Tequisquiac, welcher durch den Tula- in den Moctezuma-Fluss sich ergiesst. Letzterer, auch Panuco genannt, mündet bei Tuxpam in in den mexikanischen Golf. Der neue Kanal und Tunnel, welcher etwa 10 km östlich des Tajo von Nochistongo liegt, würde bei seiner sehr bedeutenden Tiefenlage das ganze Valle entwässern und die Wohlfahrt der Hauptstadt in unberechenbarer Weise heben. In-

dess — seitdem Mexico selbst seine Geschicke lenkt — welches grosse, der Wohlfahrt des Volkes gewidmete Werk ist durch einheimische Kraft und Mittel vollendet worden? Obgleich in seinem jetzigen Zustande ein trauriges Bild einer dem Beginnen nicht entsprechenden Thatkraft, ist dennoch der Besuch des Tunnels und Einschnitts (Tajo) von Tequisquiac von grossem Interesse und bin ich deshalb Herrn Prof. A. del Castillo und Herrn Ing. Espinosa für ihre gütige Führung zu grossem Danke verpflichtet. Im Einschnitt ist unter den Straten von verhärtetem Thon und Mergel — wahrscheinlich entstanden aus gänzlich zersetztem und umgewandeltem vulkanischem Material — eine Schicht von weissem, lichtröthlich geflecktem Kalkstein aufgefunden worden, welcher früher in dieser Gegend, auch im Tajo von Nochistongo, nicht bekannt, bei der Ausmauerung des Tunnels (375 m vollendet, ca. 9000 m noch der Vollendung harrend) von grossem Nutzen sein wird. Auch mehrere sehr merkwürdige Fossilreste sind bei den Grabungen von Tequisquiac gefunden worden und befinden sich jetzt in den Sammlungen der Bergschule und des Museo Nacional; darunter erwecken namentlich zwei Panzer von Glyptodon (im Ganzen sollen 4—5 gefunden sein) das grösste Interesse; sie ähneln durchaus den betreffenden Ueberresten aus dem Pampasthon, welche man u. a. zu Turin und im Britischen Museum aufbewahrt. Auch Knochen von Elephas (namentlich auch Mahl- und Stosszähne), Bos und Equus sind entdeckt worden, wie in manchen andern Theilen der mexikanischen Republik. — Die vulkanische Thätigkeit, welche sämmtliche von Mexico sichtbaren Höhen aufgebaut und gestaltet, scheint im Hochthale selbst noch in verhältnissmässig sehr später Zeit gewirkt zu haben, wenn man aus der vollkommenen Frische der Lava schliessen darf. Um eines der grossartigen Lavafelder, das Pedregal, zu sehen, begab ich mich nach Tlalpam, 16 km SSW der Hauptstadt, am Fusse des sanft sich erhebenden Wallgebirges, der Serrania de Ajusco, liegend. Von Tlalpam erreicht man, gegen W gewandt, sehr bald die Lavafluth, welche, aus einem der Krater des Ajusco-Gebirges ausgeströmt, eine Fläche von meit mehr als 1 Q. Legoa (1 L. = 4190 m = 5000 Varas) einnimmt. Ueber diese Lavamasse wandernd, kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass wohl kein Jahrtausend seit dem Erguss derselben verflossen ist. Von gleicher Frische und Rauhheit wie die historischen Ströme des Vesuv's und Aetna's lässt die Lava von Tlalpam auch dieselben Eigenthümlichkeiten erkennen. Mit vielfach verzweigten Zungen streckt sie sich in der Ebene aus, in ihren peripherischen Theilen beträgt die Dicke 5 bis 10 m. Ist man wie an einem steilen Wall emporgeklettert, so erblickt man ein welliges, tausendfach gebrochenes Schollen- und Hügelland, fast so nackt daliegend wie am Tage des Ergusses. Hohle Lavaschalen und Gewölbe sind eingestürzt, nachdem die zähe Masse abgeflossen.

Weitfortsetzende Spalten durchsetzen den Strom; ihre Ränder sind gewöhnlich verworfen und liegen in verschiedenem Niveau. Sehr schön zeigen sich auch an zahllosen Stellen die gekräuselten Lavabänder, das Erzeugniss kleiner sekundärer Ströme, welche aus Klüften der grösseren, bereits oberflächlich erstarrten Massen herausgepresst wurden. Aus dieser furchtbar unebenen, rauhen und zerrissenen Fläche, über welche man nur sehr langsam fortschreiten kann (der Weg Tlalpam — S. Angel, Luftlinie 6 km, welcher über das Lavafeld führt, soll 4 Stunden erheischen), erheben sich einzelne Hügel älterer vulkanischer Massen, welche inselförmig von der grossen Lavaflut umströmt wurden. Vom Gipfel einer solchen Insel aus, nahe dem Punkte, wo die Lava, vom Gebirge herabstürzend, die Ebene erreicht, hatte ich einen überaus interessanten Blick — gegen N über die scheinbar unermessliche schwarze Lavaflut, gegen S auf den hohen Gebirgswall von Ajusco mit sehr zahlreichen Schlackenkegeln und abgestumpften Kraterbergen, gegen O auf die schönen und ausgezeichneten Kraterformen, welche sich nördlich der Seen von Xochimilco und Chalco erheben. Die Lava von Tlalpam ist eines der olivinreichsten basaltischen Gesteine, welches ich je gesehen. Die Masse scheint zum grössten Theil aus Olivin zu bestehen, der in den Poren und Hohlräumen auskrystallisirt ist und diesen ein glänzendes, wie facettirtes, ungewöhnliches Ansehen verleiht [1]. — Ausser basaltischen Laven nehmen Andesite den umfassendsten Antheil an der Begrenzung der Ebene von Mexico. Aus einem schönen röthlichen Andesit mit weissen Plagioklasen besteht der nur etwa 60 m hohe schildförmige Hügel von Chapultepec („Heuschreckenberg"), 5 km WSW der Stadt, an dessen Fuss sehr starke Quellen hervorbrechen, welche nach Mexico geleitet werden. Chapultepec, dessen Park mit den ungeheuren Ahuehuete-Bäumen (Taxodium distichum) stets die wehmuthvolle Erinnerung an Maximilian wecken wird, wie sehr auch spätere Machthaber bestrebt sein mögen, sein Andenken zu vernichten, hat trotz seiner geringen Höhe eine beherrschende Lage. Der Blick gegen O und SO, welcher über einer sehr grossen Zahl vulkanischer Hügel und Kraterkegel die beiden eisbedeckten Riesen zeigt, regt immer wieder die Frage nach der ausserordentlichen Verschiedenheit vulkanischer Bildung an. Unter hunderten von ephemeren Krater- und Schlackenhügeln, welche zwischen Puebla und Mexico entstanden, erhob sich nur ein dauernder Vulkan, der „rauchende Berg". Man sieht seine Gehänge in ungeheuren Linien zur Hochebene hinabsinken. Während auf den untern Gehängen

---

1) Im Museo Nacional zu Mexico bemerkte ich ein von Lava umschlossenes verkohltes Holzstück mit der Bezeichnung: „Eichenholz von Lava umschlossen, vom Pedregal."

des Aetna zahlreiche parasitische Kraterhügel stehen, erblickt man am Vulkan von Mexico keine deutlichen Spuren ähnlicher lateraler Ausbrüche. Unter dem ungeheuren Druck einer Lavasäule von 3000 m Höhe, so pflegt man zu sagen, wird der Mantel des Aetnakegels zersprengt. Doch die über 5000 m hohen Säulen flüssiger Lava, welche zu den Gipfelkratern der Vulkane von Mexico und von Orizaba emporstiegen, vermochten jene schlanken Kegel nicht zu sprengen!? — — Schwarze kieselsäurereiche Andesite, zuweilen von pechsteinähnlichem Ansehen setzen vorzugsweise die südlichen Vorhöhen des Gebirges von Guadalupe zusammen. Das Gestein enthält deutlich gestreifte Plagioklase. Eine Varietät des Andesits ist streifig durch schwarze und röthliche Partien. Auf Klüften dieses kieselsäurereichen Andesits, welcher viele körnige Einschlüsse zeigt, finden sich Ueberzüge von Hyalith. Eine Quelle in einer der der Modonna Guadalupana („del Tepellac") geweihten Kirchen, welche einen schwachen Geruch und Geschmack nach Petroleum besitzt, gab Veranlassung zu Bohrungen, welche durch Prof. del Castillo geleitet wurden. Man fand in der That ein sehr reines Petroleum, doch in viel zu geringer Menge, um eine praktische Verwendung zu gestatten. Das in schwarzem pechsteinähnlichem Andesit angesetzte Bohrloch erreichte unter demselben die jüngsten Sedimentbildungen des Texcoco-Sees, auf denen demnach jene Andesithügel, zum Theil wenigstens, ruhen. — In fast gleicher Entfernung wie Chapultepec gen WSW und die Vorhöhen von Guadalupe gegen N, ragt auch gegen O eine vulkanische Kuppe, der Peñon, aus der seegleichen Ebene zwischen Mexico und dem Texcoco-See hervor. Am SW-Fusse dieses kaum 100 m hohen, von O nach W etwas gestreckten Rückens brechen warme Quellen hervor. Vom nördlichen Gehänge des Peñon stammen merkwürdige menschliche Ueberreste, vorzugsweise Theile eines Unterschädels und der Kiefer, welche Herr Barcena, Direktor des meteorologischen Instituts, mir zeigte. Die Knochen sind in einem festen Kalksediment eingeschlossen. — Ein besonderer Beweggrund meiner Reise nach Mexico war der Wunsch, die Lagerstätte des Tridymits kennen zu lernen und dies Mineral an demjenigen Orte zu sammeln, von welchem es, Dank Hrn. del Castillo, zuerst bekannt wurde. Ich erreichte Pachuca, Hauptstadt des Staates Hidalgo (ca. 13 d. Ml. Luftlinie, NNO von Mexico liegend), mittelst der interoceanischen und der Hidalgo-Bahn. Die erstere, schmalspurige Linie, welche bestimmt ist, eine neue Verbindung von Veracruz über Jalapa mit der Hauptstadt sowie mit Acapulco herzustellen, umkreist die südliche Hälfte des Lago de Texcoco, steigt dann in sehr vielen Kurven durch das vulkanische Hügelland nördlich und nordöstlich der letztgenannten Stadt empor. Bei Irolo, wo die mexikanische Bahn (Mexico-Veracruz) gekreuzt wird, beginnt die gleichfalls schmalspurige Hidalgo-Bahn. Auf diesem ganzen Wege erblickt man eine

grosse Zahl der ausgezeichnetsten vulkanischen Kuppen und Kraterberge. Die Ebene von Mexico, ehmals wohl ein einziger See, sendet über Otumba eine Ausbuchtung bis in die unmittelbare Nähe von Pachuca (2483 m h.; 243 m höher als Mexico). Schon mehrere deutsche Meilen vor Pachuca erblickt man gegen N einen mächtigen, sehr steil emporsteigenden, die Ebene und Pachuca etwa 550 m überragenden Berg mit breitem, plateauähnlichem Scheitel, den Cerro San Cristóbal. Am südöstlichen Fusse dieses Berges, sich gegen N in eine enge Schlucht hinaufziehend, liegt das silberreiche Pachuca, wo 1557 durch Bartolomé Medina der Patio-Process entdeckt wurde. Das Gebirge von Pachuca, in welchem die silberführenden Gänge aufsetzen, besteht vorzugsweise aus Quarzporphyr von lichtgrüner, brauner und röthlicher Farbe. Auch jüngere, vulkanische Eruptivgesteine finden sich an vielen Punkten und in ansehnlicher Verbreitung um Pachuca. Berühmt durch v. Humboldt's Beschreibung und Zeichnung sind die Basaltgruppen von Regla 6 d. Ml. gegen NO., theils geneigte, theils vertikale Säulen, über welche ein Bach herabstürzt. In neuester Zeit ist ein sehr schönes Chabasit-Vorkommen im Basalt von Regla entdeckt worden. — Der tridymitführende Andesit (für einen solchen möchte ich das eigenthümliche Gestein auch jetzt noch halten) bildet den plateauförmigen Scheitel des Berges S. Cristóbal und zog durch seine Härte schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit auf sich, sodass die Mahlsteine (die sog. Voladoras) in den Arrastras aus diesem Steine gefertigt wurden. Nachdem das Erz in sog. chilenischen Mühlen grob gepulvert, kommt es in die Arrastras, wo es durch darüber im Kreise bewegte, 1 m grosse Steine, welche an einer Art Kurbel durch Ketten oder Stricke befestigt sind, zu einem unfühlbaren Pulver zerrieben wird. Um Blöcke des in Rede stehenden Gesteins zu erhalten, unternahm man nahe dem Scheitel des Berges hoch oben in einer gurgelähnlichen Schlucht, welche von Pachuca zum Cristóbal hinaufführt, umfangreiche Sprengungen, deren Blöcke mehrere hundert Meter in der steilen Schlucht hinabstürzten, sodass man in der Tiefe die geeigneten „Voladoras" aus ihnen wählen konnte. So ist die Schlucht, ein steiles Tobel, auch dort wo sie in den mittleren und untern Gehängen anstehenden Quarzporphyr durchschneidet, mit zahlreichen Blöcken und Trümmern des Tridymitgesteins erfüllt (hier Atigrada „Tigerstein" nach seiner fleckigen Beschaffenheit, — schwärzliche Flecken in röthlichbrauner Grundmasse — genannt). Bei der Besteigung des Cristóbal-Berges gaben die HH. Bergingenieure Sellerier und Sanchez mir zuvorkommendes und lehrreiches Geleite. Der Berg, in vielen braunen Felskämmen und Felsbändern — alle mit Neigung zu unvollkommener Säulenbildung, gegen Pachuca ausserordentlich jäh abstürzend, bietet einen prachtvollen Anblick dar. Soweit er aus Porphyr besteht, setzen silberführende Gänge

in ihm auf. Die Grube Porvenir („Zukunft") am SO-Fusse des majestätischen Berges baut auf einem manganreichen Silbererzgang, welcher SO—NW streicht und 75° gegen SW einfällt. Die dort erreichte Tiefe beträgt 275 Varas (1 V. = 0,838 m). Von jener Grube aus, welche sehr merkwürdige Verwerfungen des Ganges darbieten soll, stiegen wir steil über Porphyrgerölle empor. Die überaus trockenen Berggehänge sind nur mit spärlicher Vegetation, Agave (Maguey) und Opuntia (Nopal), bedeckt. Als wir die Mittellinie der steilen, doch nur wenig tief eingeschnittenen Schlucht erreicht hatten, stellten sich Blöcke des Tridymitgesteins ein, welche, je höher wir kamen, an Grösse und Zahl zunahmen. Sie bildeten sehr bald eine mächtige Halde, über welche wir nur langsam emporsteigen konnten, weil jeder Block, mit zahlreichen spaltenähnlichen Tridymit-Drusen erfüllt und durchschwärmt, Blick und Schritt fesselte. Ausser Tridymiten umschliessen die Drusenklüfte Hornblende-Nadeln, sehr glänzend, vollkommen an die vesuvischen, durch Sublimation gebildeten Krystalle erinnernd (nicht sehr häufig), Eisenglanz und Magneteisen. Augit, von grüner Farbe, fehlt nicht ganz; er bildet meist für sich, mehr gesonderte Drusen-Aggregate. Andere Krystallgebilde, reguläre Oktaëder in einfachen und Zwillingskrystallen (letztere von Spinellform), von weisser Farbe, 1 bis 3 mm gross, harren noch der Bestimmung. Unter den Geröllen der Schlucht findet sich auch ein dunkelgraues bis schwarzes, dem blossen Auge fast dicht erscheinendes Gestein, in Pachuca wohl als Basalt bezeichnet, doch richtiger als ein dunkler dichter Andesit anzusprechen. Zwischen hohen Felsmauern, durch vertikale Klüfte in unvollkommene Pfeiler oder Kegel getheilt, stiegen wir immer steiler empor, indem die Blockhalde eine Neigung von ca. 25—30° zum Horizont annahm. Noch immer erblickten wir anstehend nur Quarzporphyr, zwischen welchem und dem Tridymitgesteine durchaus kein Uebergang besteht. Endlich — wir mochten nur noch etwa 50 bis 60 m unter dem Gipfel des Berges sein — fanden wir den Tridymit-Andesit in mächtigen anstehenden Felsen, eine Scheiteldecke über dem Quarzporphyr bildend, gleichfalls in rohe vertikale Pfeiler zerklüftet. Das Tridymitgestein ruht als eine deutlich erkennbare Terrasse auf dem Quarzporphyr, getrennt von diesem — wie wir uns beim Abstieg in grade südlicher Richtung überzeugten — durch ein wenige Meter mächtiges Conglomerat. Der Scheitel des Berges selbst besteht aus jenem oben erwähnten schwarzen Andesit, welcher durch allmälige Uebergänge mit dem Tridymitgestein verbunden ist. Die nahe Zusammengehörigkeit beider Gesteine wird auch durch die Thatsache erhärtet, dass wir kleine mit winzigen Tridymittäfelchen bekleidete und erfüllte Klüfte auch im schwarzen Andesit auffanden. Ueber die Verbreitung des Tridymitgesteins vermag ich leider nichts Bestimmtes mitzutheilen. Der

plateauähnlichen Form des Gipfels entsprechend, besteht wahrscheinlich die ganze Scheitelplatte, mehrere qklm. gross, aus jener merkwürdigen Felsart, deren Lagerung — deckenförmig — der herrschenden Lagerungsform der trachytischen und andesitischen Gesteine in Mexico entspricht. Soviel bisher bekannt ist der Tridymit in der Umgebung von Pachuca, ja im Staate Hidalgo beschränkt auf den Cerro San Cristóbal. Ein zweites Vorkommen von Tridymit in einem demjenigen von Pachuca sehr ähnlichen Andesit fand ich im Staate Chihuahua bei Sacramento, 22 km nördlich der Hauptstadt, etwa 825 km NW vom Cerro San Cristóbal entfernt. An dem genannten Orte sind Steinbrüche in unmittelbarer Nähe der Bahn (Mexico-El Paso) geöffnet, welche einen ausgezeichneten Stein für fast alle Bahnbauten auf der 362 km langen Strecke El Paso-Chihuahua lieferten. So traf es sich, dass der erste Schlag meines Hammers in den mexikanischen Staaten eine Druse mit zierlichen Tridymiten öffnete.

Den Gipfel des Popocatepetl vermochte ich leider nicht zu erreichen. Wenn es mir nun auch nicht vergönnt war, in den Gipfelkrater dieses erhabenen Vulkans zu schauen, so bin ich doch bis in die unmittelbare Nähe des grossen gegen NO herabhängenden Gletschers emporgestiegen. Die Morelos-Bahn, welche Mexico mit Cuautla verbindet, nähert sich bei Amecameca dem Fusse der beiden Nevados. Der Weg, etwa 75 km, führt zwischen ausgezeichneten vulkanischen Hügelgruppen hin, deren Formen und Gruppirung mich an die gleichartigen Berge der Eifel erinnerten. Wie in der Heimath so sind auch auf dem Hochlande von Anahuac Schlackenkegel und Kraterberge in derselben vulkanischen Gruppe unterschiedslos gereiht. Der Peñon grande, 13 km SO der Hauptstadt, an dessen rothen, durch Steinbruch und Absturz entblössten Gehängen die Bahn in unmittelbarer Nähe hinführt, ist ein geschlossener Schlackenhügel, während die Caldera bei Reyes, 22 km fern einen ausgezeichneten rings umwallten Krater darstellt, dessen Ebene mit Fluren bedeckt ist. Nordwestlich dieses grossen Kraters unmittelbar über der niederen Umwallung emporsteigend, liegt ein steiler Kegelberg, dessen Gehänge durch die regelmässigsten, dicht gedrängten Erosions-Rillen durchfurcht sind. Zwischen den vulkanischen Hügelgruppen hindurch, welche den centralen Theil der grossen Thalebene mit dem Texcoco-See von der südöstlichen Ausbuchtung derselben trennt, erreicht man Ayotla und den fischreichen, mit einer Sumpfvegetation zum grossen Theil bedeckten Chalco-See. Während die Ufer des Texcoco, dessen Gewässer den Boden mit Salzen imprägnirt zurücklassen, von abschreckender Sterilität sind, zeichnet sich die Umgebung des Chalco-Sees, zumal Ayotla, durch herrliche Vegetation aus. Neben den herrschenden Pflanzen des Hochlandes, der Agave Americana (Maguey, jener Wunderpflanze,

welche auf dürrstem Boden stehend, von trockener Atmosphäre umgeben, eine ungeheure Menge süssen nahrhaften Honigwassers „Agua de miel“ liefert, woraus durch Gährung der Pulque entsteht), der Opuntie (Nopal, deren Früchte, die Tunas, eines der wichtigsten Nahrungsmittel), dem zartblättrigen Schinus Molle (Arbol de Peru) gedeihen um Ayotla prachtvolle Oelbäume, ein ganz ungewohnter Anblick in Mexico. Der See von Chalco, zumal dessen östliche Hälfte, wird voraussichtlich unter den seichten Lagunen des Thals von Mexico zunächst der Zuschwemmung und Ausfüllung unterliegen, denn in ihn münden die von den Nevados herabstürzenden Bäche, auch sie freilich in der trocknen Zeit auf schmale Wasserfäden beschränkt. Der schöngeformte Cerro de Tlapacoya, einst eine vom See ringsumflutete Insel ist jetzt nur während des Hochwassers vom Lande getrennt. Gegen W erblicken wir nun eine ganze Reihe abgestumpfter Kraterkegel, welche von der Caldera bei Reyes gegen W ziehen. Einer der schönsten Krater mit schüsselförmig eingesenktem Gipfel erhebt sich gegen SW am südlichen Ufer des Sees von Cochimilco; es ist der Vulkan Teutli. Als wir Mexico verliessen (ich erfreute mich der Gesellschaft des Hrn. Dr. Arthur Emmons von Newport), waren die Schneegipfel unsichtbar, das Ende der regenlosen Zeit nahte und die Atmosphäre erfüllte sich mehr und mehr mit Staub; jetzt traten indess, da wir nur noch 30 resp. 40 km fern, die Schneehäupter in ihren grandiosen Formen deutlich hervor, der Iztaccihuatl, ein dreigipfeliges Hochgebirge, der Popocatepetl, ein einziger ungeheurer Kegel. Die Bahn verlässt nun die Thalebene von Mexico und steigt über schwarze Lavafelder empor. Wieder umgeben uns in grosser Nähe vulkanische Hügel, theils bewaldet, theils scheinbar aus lauter losen Blöcken aufgethürmt. Vor Tenango wird der jetzt fast versiegte Fluss überschritten, welcher die Gletscherwasser des nordwestlichen Gehänges des Popocatepetl in den Chalco-See führt. Der Fluss hat sich ein tiefes Rinnsal in die zu rohen Säulen zerklüftete Masse des basaltischen Lavastroms genagt. Nach einem Anstieg von etwa 100 m treten wir in die Thalebene von Amecameca ein, welche gleichfalls ringsum von vulkanischen Höhen umgeben ist. Die kleine Stadt selbst bleibt noch hinter einem isolirten Hügel (ca. 60—70 m h.) verborgen, dem Sacromonte, mit Eichen und „Ahuehuete“, der Riesen-Taxodie von Chapultepek) bedeckt. Von jenem Hügel, welcher seinen Namen von zwei weitberufenen Wallfahrtskirchen führt, geniesst man eine der herrlichsten Gebirgsansichten der Erde. Beide Nevados sind von unserem Standpunkte sowie von einander etwa 20 km entfernt. Der mit drei gletscherbedeckten Gipfeln, dem Haupte mit den beiden seitlichen Schultern, in den Aether ragende Iztaccihuatl übertrifft den Popocatepetl bei weitem an Reichthum der Gestaltung. Auch scheint die Höhendifferenz geringer zu sein

als sie den Messungen zufolge ist (über 600 m). „Der rauchende Berg“ (gegen SO) bildet, wie bereits angedeutet, einen einzigen ungeheuren Kegel, dessen nordöstliche Profillinie einen sanft gewölbten Bogen darstellt, während das südwestliche Gehänge etwas steiler und durch einige thurm- und mauerförmige Felsen in seiner Gleichartigkeit unterbrochen wird. Annähernd sternförmig geordnete Gletscherzungen hängen vom Scheitel, gegen N ist die Eismasse zusammenhängend und sinkt tiefer hinab. Gegen den mittleren Theil des grossen Kegels, ja bis in die Eisregion emporsteigend projicirt sich ein ungeheurer Fels, Fraile („Mönch“; gewöhnlicher Name solcher Einzelfelsen), aus Schlackenschichten, dem Mantel des Berges parallel gelagert, aufgebaut, ein kolassales Trumm eines älteren peripherischen Schlackenmantels. Einen vollkommen symmetrischen Bau zeigt der gigantische Vulkan, wenn man ihn von Osten, von Puebla oder Cholula, betrachtet. Die von N und S gleichmässig emporstrebenden Profillinien treffen in der kaum abgestumpften Spitze unter einem Winkel von ca. 115° zusammen. Bei dem Anblick des Iztaccihuatl sollte man wähnen, nicht ein vulkanisches Gebirge, sondern einen aus alten Schiefern resp. archäischen Massen aufgethürmten Bau vor sich zu haben. Die langgestreckten Profillinien sind überaus gezackt, eine wahre Sierra bildend. Ungeheure zerbrochene Mauern heben sich an den Gehängen empor, kulissenförmig hintereinander geordnet. Tiefe dunkle Schluchten, mit kesselförmigen Weitungen und Felsenthoren wechselnd, ziehen herab aus der Region des Eises und der nackten Felsen in die Waldzone. Dunkler, geschlossener Coniferenwald bekleidet die Gehänge der beiden Nevados und namentlich auch den sie verbindenden Rücken, über welchen Cortez, von Tlaxcala und Cholula kommend, zur Eroberung der Hauptstadt vorrückte. Die Höhe von Amecameca über Mexico glaube ich zu etwa 290 m, diejenige des Rancho (Hütte) Tlamacas (welche am nördlichen Fusse der eigentlichen Pyramide des „rauchenden Berges“ liegend, die mittlere Höhe jenes Kammes bezeichnen dürfte) über Amecameca zu etwa 1300 m annehmen zu können. Von Sacromonte und Amecameca dehnt sich die wohlbebaute Ebene noch etwa 5 bis 7 km gegen den Fuss der Nevados aus, deren Gehänge dann waldbedeckt sich emporheben. Das Landschaftsbild, welches sich vor unserem Blicke entfaltet, gewinnt — wenigstens in der grösseren Hälfte des Jahres — einen bezeichnenden Zug durch Staubwolken und hohe Staubsäulen, welche sich gen Himmel heben. Bis zu ansehnlicher Tiefe ist die Erde staubförmig trocken. Jede Bewegung eines Wanderers, eines Reiters eines Hundes verräth sich, selbst auf grosse Entfernungen, durch eine Staubwolke. Während in unserer gesegneten Heimath der Wald die Erde vor der Zerstäubung schützt, so dringt in Mexico die Geissel des Staubes auch in die Wälder ein, deren Boden nicht

wie in unsern regenreicheren Ländern mit Niederholz, mit Kräutern oder den humösen Verwesungsprodukten des Waldes bedeckt ist. An den Gehängen der Nevados, welche durch Luftschichten mit so verschiedener Mitteltemperatur emporsteigen, rasen furchtbare Stürme, welche, wie Spreu von den Körnern, so die leichteren von den specifisch schweren Theilen der vulkanischen Aschen und Sande scheiden. — Obgleich die inselförmige Kuppe des Sacromonte, nach Analogie zu schliessen, ohne Zweifel aus vulkanischem Gesteine besteht, so erblickte ich doch bei einer zweimaligen Besteigung derselben und Umwanderung ihrer Gipfelfläche kein solches weder anstehend, noch als Gerölle. Man findet keine andern Bildungen als die, welche auch die umgebende Ebene zusammensetzen, einen äusserst feinerdigen lichten Lehm, oft dem Löss äusserlich ähnlich. An der Oberfläche ist diese Masse staubartig, tiefer hinab fest und hart. Diese jüngsten Bildungen des Hochlandes von Anahuac scheinen Zersetzungsprodukte vulkanischer Auswurfsmassen zu sein. Unter diesen Massen liegen am Sacromonte, in der Ebene und an den Gehängen des „rauchenden Berges“ Schichten von Bimstein-Conglomerat. — Von Amecameca zur Besteigung des Vulkans aufbrechend, ritten wir zunächst über die Ebene, dann durch eine waldbedeckte Thalschlucht zu jenem die beiden Nevados verbindenden Gebirgsrücken empor, von dem aus ein steiler Abstieg von ca. 80 m uns nach dem Rancho, Eigenthum des Generals Sanchez Ochoa, brachte. Auf eine Eigenthümlichkeit der Erdoberfläche in der Ebene, welche ohne Zweifel durch das Klima, durch die Regenarmuth und die Vertheilung des Regens bedingt wird, möchte ich mir gestatten hinzuweisen. Dieselbe Erscheinung findet sich fast allverbreitet auf dem Hochlande Mexico's und in den gegen N angrenzenden, durch ähnliche natürliche Bedingungen beherrschten Ländern. Unter einer staubigen Erdschicht, welche eine Dicke von $^1/_6$ bis 1 m haben mag, ruht eine feste cementirte Schicht, hart wie eine Tenne. Bald gleicht sie einem harten Lehm, bald einem Mergel, bald einem sehr feinkörnigen Conglomerat. Auf der Grenze beider Bildungen, welche nicht ganz ebenflächig, sondern wellig und uneben ist, ruht häufig ein weisser kalkiger Ueberzug. Solche bekleiden auch wellige Spalten und Ablösungen in der festeren Masse nahe der tennenartigen Oberfläche derselben. Die obere staubähnliche Erdschicht ist ein Spiel der Winde und Wirbel. Zuweilen wird sie ganz fortgeweht; in abschreckender Nacktheit liegt dann die rauhe, felsähnliche Erde da. — Der Weg bietet bis zum Rancho nur wenig Gelegenheit zu geologischen Wahrnehmungen, da er fast ununterbrochen durch Wald (Coniferen) führt und die Erde hoch mit Staub bedeckt ist. Je höher man steigt, um so zahlreichere Blöcke von schwarzem, dem blossen Auge dicht erscheinenden Andesit erblickt man. Doch auch diese Auswurfsmassen sind mit einer Staubrinde bedeckt, ohne sie

anzuschlagen, ahnt man kaum das schwarze vulkanische Gestein. Etwa 1000 m über der Ebene führt der Pfad am Rande eines jetzt trocknen Rinnsals, einer tief einschneidenden Regenschlucht hin. Dort sieht man unter einer (etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_2$ m mächtigen) Schicht dunkler Erde Bimsteinstraten, dem Gehänge des Berges parallel gelagert. Zuweilen wechseln auch Schichten der dunklen Erde und Bimstein. Während die Aussicht gegen das nahe emporragende Hochgebirge durch Wald und steile Vorberge nur wenig frei war, hatte sich gegen W und NW mehr und mehr der Blick erweitert. In jener Richtung bildet den Horizont ein hohes sanftes Gewölbe, das Gebirge von Ajusco, die südliche Umwallung der Thalebene von Mexico. Jenem breiten mächtigen Gewölbe sind zahlreiche überaus deutliche Kraterhügel (abgestumpfte Kegel) aufgesetzt, sie projiciren sich theils am Gesichtskreis, theils gegen die waldigen Gehänge. Auch die weite Ebene, welche sich gegen den Fuss des Gebirges von Ajusco ausdehnt, ist erfüllt mit erloschenen Vulkanen. Die Sonne neigte sich zum Untergange, als wir nach $4^1/_2$stündigem Ritt den hohen, hier sehr scharfen Verbindungskamm zwischen beiden Nevados überschritten, erwartungsvoll, die Ebene von Puebla, das Thal des Atoyac und vor allem den Malinche (oder Matlacueyatl, 4107 m h.) mit seiner Gipfelkrone zu erblicken. Leider sahen wir nur in eine stauberfüllte Atmosphäre hinein. Nach steilem, doch kurzem Abstieg erreichten wir eine Aschenfläche, in welcher die Pferde tief einsanken. Der Wind erhob sich mit vermehrter Kraft und führte Wolken vulkanischen Sandes in der Richtung unseres Weges. Endlich beim letzten Schein des Tagesgestirns wurde der Rancho, eine halbzerstörte Bretterhütte erreicht. Gegen S wölbte sich die ungeheure Kuppel des Vulkans, in ihrer unteren Hälfte einförmige Aschenflächen, überragt von Firn- und Eismassen, welche in gelbrothem Lichte der untergehenden Sonne strahlten. Der Fraile-Felsen, eine ca. 600 m hohe spitze Pyramide, lehnt sich unmittelbar an die Kuppelwölbung des Vulkans, für unsern Standpunkt aus einen Theil der westlichen Profillinie des ungeheuren Kegels verdeckend. Von den oberen, senkrechten Wänden dieses grandiosen Bergtrumms hängen gewaltige Eisstalaktiten herab, wie man solche auch im Frühjahr an den Felswänden der Alpen sieht. Gegen NW ragt über dem Rancho eine ca. 100 m hohe steile Kuppe empor, Cerro Tlamacas gen. — Niemals habe ich eine gleich schnelle Temperaturabnahme erfahren, als in jener Hütte auf dem die beiden Nevados verbindenden Rücken. Während der Mittagsstunden war das Thermometer in der Ebene wie fast täglich im April auf 28 bis 30° C. gestiegen. In der Nacht sank es auf + 2° C. Während der Nacht wehte bis zu den Frühstunden ein heftiger Westwind, welcher Schauer von vulkanischer Asche, gleich einem Hagel, gegen die Wände der Hütte schleuderte. Da ganze Bohlen dieser Wände und

des Daches fehlten, so vermochte das Feuer den Raum nicht mit Wärme, sondern nur mit Rauch zu erfüllen. Das Frühlicht beleuchtete zu unsern Füssen gegen O ein welliges Nebelmeer, welches die ganze Ebene von Puebla bedeckte. Aus dieser lichterfüllten Wolkendecke ragten nur zwei riesige Bergkörper empor: der Pik von Orizaba oder Citlaltepetl („Sternberg“ 5295 m h.), 150 km gegen O entfernt, und der Malinche (4108 m h.), 75 km gegen ONO. — Die Sierranegra (3908 m h.), welche — wenn man zum Orizaba nahe seinem südlichen Fuss emporschaut — als ein gewaltiges fast ebenbürtiges Gebirge erscheint, stellte sich von unserer Höhe nur als eine wellige Erhebung der südlichen Profillinie dar, welche zugleich die Schätzung gestattete, dass der Gipfel des Orizaba-Vulkans ca. 2000 m über dem Nebelmeer emportauchte. Wenn unter den hohen Gipfeln Mexico's der „rauchende Berg“ der höchste, der „Sternberg“ oder Citlaltepetl, der kühnste schlankste Kegel (den Schiffenden erscheint der weisse Gipfel oft losgelöst von der Erde, schwebend in überraschender Höhe über dem Horizont; daher wird der Berg auch „la Paloma (Taube) de Mexico“ genannt), so ist Malinche unvergleichlich durch seinen (wenn von NO oder SW gesehen) kronenförmigen Gipfel. Dies gekrönte Bergeshaupt wird für alle Zeiten das Andenken an jene merkwürdige Frau, Malinche oder Donna Marina, bewahren, welche Cortéz eine so starke und kühne Helferin bei der Eroberung war.

Als die Strahlen der Morgensonne den Gipfel des Popocatepetl erreichten und der Gipfelgletscher in einsamer Höhe in röthlichem Lichte erglühte, versuchten wir die Besteigung. Noch eine Strecke weit, bis zum „Kreuze“ (einem Holzkreuze auf einem mächtigen Lavablocke befestigt) trugen uns die Pferde. Nachdem wir zunächst noch eine Waldpartie durchritten, begannen vulkanische Auswurfsmassen, vorzugsweise Aschen und Sande. Wir passirten ein ca. 30 m tiefes Rinnsal, jetzt vollkommen trocken, welches parallel dem Berggehänge gelagerte Schichten von Lapilli und feinen vulkanischen Sanden durchschneidet. Zwischen diesen subäerischen Auswurfsmassen ist ein Strom konglomeratischer, schwarzer andesitischer Lava eingeschaltet. Die ganze Masse schien ein Conglomerat zu sein. Ueberhaupt beobachtete ich während der Stunden, welche auf den Gehängen des Popocatepetl zu verweilen mir vergönnt war, eine gleich nahe Beziehung zwischen massigem Gesteine und konglomeratischen Bildungen des Andesits, wie sie bei den tertiären Andesiten Ungarns, bei Porphyren und Melaphyren jeglicher Art so gewöhnlich ist. Je höher wir stiegen, um so dunkler wurden die Aschen und Sande, welche hier den Kegelmantel des Berges bilden, weiter aufwärts von dem Gletscher und seinen Zungen bedeckt. Die Erklärung jener Sonderung, der Wegführung der lichten, leichteren Theile in grössere Entfernung vom Centrum, er-

gab sich hier durch unmittelbare Beobachtung, da die Staubwehen uns begleiteten von der Ebene bis zum Saume der Gletscher. — Aus den weiten Aschenflächen, welche steiler und steiler emporsteigen, ragen Kämme und Riffe dunkler Lavafelsen in grosser Zahl empor. Sie bestehen aus schwarzem oder schwärzlichgrauem Andesit, theils dem blossen Auge dicht erscheinend, theils mit kleinen ausgeschiedenen Plagioklasen. Augit oder Amphibol tritt für das unbewaffnete Auge kaum hervor. Unter den Auswürflingen, welche diese Mantelfläche des grossen Vulkans bedecken, spielen Bimsteine und bimsteinähnlicher Andesit eine hervorragende Rolle. Der kolossale Fraile-Fels war nun nach seinem Bau deutlich erkennbar, ein mächtiges Trumm aus rothen Schlackenschichten aufgethürmt, deren Profillinien im peripherischen Schnitt horizontal, in radialen Durchschnitten entsprechend den Gehängen gewölbt erscheinen. Wie jener Fels beweist, wechselten mit dem fortschreitenden Aufbau des grossen Kegels Paroxysmen, welche grosse Stücke des Mantels zertrümmerten und wegschleuderten, wie ähnliche Ereignisse auch für den Vesuv durch die zertrümmerten Ueberreste des Somma-Walles, z. B. am Observatorium, bewiesen werden. — Als wir die Besteigung des Kegels begannen, erblickten wir am Saume des den nordöstlichen Theil des Gipfels bedeckenden grossen Gletschers kein Schmelzwasser hervortreten. Nach einer Reihe von Stunden, als die Sonne dem Zenith sich näherte, entstürzten an zahlreichen Punkten Wasseradern dem Rande der Eisfläche. Nicht ein einziger dieser Silberfäden erreichte indes die tiefere Region der Aschenflächen; alle versiegten, nachdem sie eine kurze Strecke über die lockeren Aggregatmassen zurückgelegt. Angesichts der ewigen Eisfelder der beiden Nevados sollte man starke Quellen und nie versiegende Bäche an ihren unteren Gehängen erwarten. Solche aber findet man nicht (wenigstens nicht annähernd im Verhältniss der kolossalen Eismassen, welche die mächtigen Gipfel krönen), während doch dem Fusse des Aetna reiche und ewige Quellen entströmen. Offenbar sinken die Schmelzwasser der mexikanischen Nevados zu unergründlichen Tiefen hinab, während am Aetna undurchlässige posttertiäre Thon- und Mergelschichten, auf denen der sicilische Vulkan ruht, die Gewässer als Quellen zu Tage führen.

Den zu einem hohen Gipfel mit Aufbietung aller Kräfte Emporsteigenden gewährt es erneute Kraft, wenn sie das erhabene Ziel in stets grösserer Nähe erblicken. Diese Ermuthigung gönnt der Riesenvulkan den Besteigern nicht. Die Wölbung ist nämlich solcher Art, dass der Gipfel vor dem Ersteiger zu fliehen scheint, wie von Buch die Wölbung der Granitdome charakterisirt. Um unsere Höhe zu ermessen, konnten wir nur immer wieder — da das Aneroid in dieser grossen Höhe keine irgend zuverlässigen Resultate geben konnte, zum Iztaccihuatl („der weissen Frau“) hinüber schauen. Der

Berg zeigte von unserem jetzigen Standpunkte sein Querprofil; statt der drei Gipfel, zu einer breiten Hochgebirgsmasse gereiht, erschien jetzt nur ein einziger Gipfel mit Gehängen, welche von Felsspitzen und -Kämmen starren. Der gerundete Gipfel ist mit einer Eishaube bedeckt, von der mehrere zum Theil sehr schmale Eisbänder herabhängen. Es schien uns, dass wir nicht mehr gar ferne vom Niveau des Iztaccihuatl wären, kaum noch 800 m unter dem Gipfel des grossen Vulkans. Wir waren noch voll Hoffnung, das hohe Ziel zu erreichen und in den Krater hinabzuschauen. Doch ich hatte meine Kräfte überschätzt; sie schienen plötzlich zu schwinden; auch nach einem ohnmachtähnlichen Schlummer auf der dunklen Aschendecke kehrten sie nicht in dem Maasse zurück, dass die Erreichung des Gipfels möglich gewesen. Bewundernswerth ist die Körperkraft der Indianer, welche vom Rancho Tlamacas aus über gleitende Asche und Eis zum Gipfel empor und in den ca. 150 m jäh abstürzenden Krater niederstiegen resp. an Seilen sich hinabliessen, um eine Traglast Schwefel zu holen, welcher in jenem Rancho ausgeschmolzen wurde. Diese Gewinnung hat indess jetzt aufgehört. Der Krater, welcher eine excentrische Lage in Bezug auf den Gipfel einnehmen soll, hat einen Umfang von etwa 500 m. Fumarolen entwickeln sich an mehreren Punkten desselben. Dampf oder Rauch ist — wenigstens aus einiger Ferne — schon seit langer Zeit auf dem Gipfel des „rauchenden Berges“ nicht mehr sichtbar.

Ich besuchte auch Puebla, etwa 52 km östlich vom Popocatepetl, 25 südwestlich vom Berg Malinche. Die Stadt, eine der schönsten der Republik, liegt am SW Gehänge eines 100 m hohen sanften, schildförmigen Hügels, welcher aus stromartig ergossenen Massen von Andesit und Conglomeraten besteht. Alle Klüfte des Gesteins, welches zur Pflasterung benutzt wird, erglänzen von unzähligen Eisenglanzkryställchen. 25 bis 30 km SO Puebla, bei Tecali, befindet sich die Lagerstätte des sog. mexikanischen Onyxmarmors, eines Quellensediments, dem sogenannten ägyptischen „Alabaster“ (Aragonit und Kalkspath) und dem „Marmor von Oran“ nahe verwandt. Die grünlichen Varietäten des „Onyxmarmors“ sind besonders geschäzt; sie finden sich nur bei Tecali, nicht an den afrikanischen Fundorten. Wie schon die alten Idianer den Tecali hochschätzten und zu Idolen verarbeiteten, so wurde derselbe auch später mit besonderer Vorliebe zu Taufbecken, Kanzeln etc. in den Kirchen angewendet. Auch in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika finden sich sehr schöne Varietäten ähnlicher stalaktitischer oder tuffähnlicher Kalkbildungen, so z. B. bei El Paso (Texas) und an mehreren Punkten Californiens.

Die Pyramide von Cholula, 11 km W von Puebla, auf der von Humboldt (da man von ihr sowohl den Popocatepetl als den Pik von Orizaba erblickt) eine geographische Ortsbestimmung aus-

führte, ist jetzt infofge des Baumwuchses und der atmosphärischen Zerstörung einem natürlichen Hügel noch weit ähnlicher als zu Humboldts Zeit. Einige (5—6) km weiter gegen W erhebt sich eine Gruppe ausgezeichneter Kraterhügel. Wenn die Luft nich stauberfüllt, so hat man von Puebla aus einen herrlichen Blick auf die beiden Nevados gegen W und den sie verbindenden Kamm (ca. 52 bis 55 km fern). Zur Zeit meines Aufenthalts in jener Stadt blieben sie freilich während des grösseren Theiles des Tages unsichtbar. Erst wenn die Sonne sich neigte, traten sie zunächst nur wie ein Hauch hervor, anfangs die Gipfel allein, welche wie freischwebend im Dunstkreise, sich nur allmälich mit der Erde zu verbinden schienen. — Wenngleich vom Malinche weder durch Geschichte noch Tradition irgend welche vulkanische Ausbrüche überliefert werden, so reiht der Berg sich doch durch Lage und Gestalt den grossen mexikanischen Vulkanen an, welche nach von Humboldt's Ausspruch den Continent vom mexikanischen Golf bis zum Stillen Ocean durchziehen. An Lavaströmen fehlt es in der Umgebung des Malinche nicht. Der nordöstliche Quellfluss des Atoyac stürzt nahe Sta Cruz an der Bahn Puebla-Apizago über einen Lavastrom herab, welcher, so scheint es, dem Quatlapanga (Adlerberg) entflossen ist. Der gen. Berg, ausgezeichnet durch seinen in grotesken Felsbuckeln kulminirenden Gipfel, erhebt sich ca. 350 m hoch NW vom Malinche an der Basis jenes gewaltigen Berges. Stände der Adlerberg nicht in unmittelbarer Nähe des Malinche, so würde sein gewaltiger Felsgipfel einen noch imponirenderen Eindruck machen. Am Quatlapanga soll sehr viel Obsidian (Iztli der Azteken) sich finden.

Nach O hin lernte ich das Land bis Cordova im Staate Vera Cruz kennen. Nur in wenigen Ländern der Erde dürfte eine gleich scharfe geographische und geologische Grenze sich finden wie jene welche man überschreitet, indem man von der vulkanischen Hochebene gegen das Küstengebiet von Vera Cruz hinabsteigt. Dem Plateau ist trotz vieler Hunderte ja Tausende von vulkanischen Hügeln und Hügelgruppen, trotz der vier ihre Umgebung fast unermesslich überragenden Nevados der Charakter grosser Gleichförmigkeit aufgeprägt. Grosse Thäler und Thalzüge, der eigentliche Segen der Länder, fehlen oder treten ganz zurück. Die mit vulkanischen Tuffen und ihren Zersetzungsprodukten bedeckte Ebene dehnt sich unabsehbar aus; Hügelgruppen und kolossale Feuerberge sind ihr aufgesetzt, sie selbst ist aber nicht durch grosse, tiefe Erosionssysteme umgestaltet. Theils die Regenarmuth (ca. 50 ctm Niederschläge jährlich in Mexico), theils die physikalische Beschaffenheit des Bodens bedingen, dass keine zusammenhängende Pflanzendecke die Erde schützt und verhüllt. So sind in diesem Lande der Agaven, nachdem die vulkanischen Aeusserungen fast erloschen, der Staub und die Staubwinde einer der bedeutendsten geologischen Faktoren.

Bei Boca del Monte, etwa 2420 m hoch (Bahn Vera Cruz — Mexico), endet die Hochebene; wir steigen hinab in ein von tiefen Schluchten durchfurchtes, von reichster Vegetation bedecktes, von der feuchten Meerluft angewehtes Stufenland, aus steil aufgerichteten und in enge Falten gelegten Kalksteinschichten aufgebaut. Rauschende Bäche und Wasserstürze stellen sich ein; der Staub verschwindet. Agave, Opuntie, Schinus bleiben zurück; je weiter wir hinabsteigen, um so reicher und mannichfaltiger wird die Vegetation. Ueber die Gipfel und Kämme der sehr steilen Berge breitet sich der dichte geschlossene Wald. Unmittelbar auf jener Grenze, mit dem westlichen Gehänge über dem vulkanischen Plateau, mit dem östlichen über dem schluchtenreichen Kalkgebirge sich erhebend, steigt der Pik von Orizaba (5295 m h.) empor. Cordova liegt, inmitten einer tropischen Vegetation, kaum entfernter vom Pik (gegen SO) als Amecameca vom Popocatepetl. Während dieser indess über dem gen. Orte nur etwa 2870 m, hebt sich der weisse schlanke Kegel des Orizaba-Vulkans 3400 m über den tropischen Wäldern von Cordova empor. — Orizaba ist einer der verhältnissmässig wenig zahlreichen Punkte der Republik, wo Versteinerungen sich gefunden haben. In den Sammlungen zu Mexico sah ich Kalksteinstücke vom Cerro de Escamela bei Orizaba, reich an Radiolithen und Nerineen. Dieser Fund ist erwähnt in den „Datos para el Estudio de las Rocas mesozoicas de Mexico“, von Mariano Bárcena (1875).

Schliesslich möchte ich einige Mineralien erwähnen, welche in mexikanischen Sammlungen (in der Hauptstadt, in Guanaxuato u. e. a. O.) meine Aufmerksamkeit auf sich zogen[1]): Quarz, wasserhelle Bergkrystalle und Rauhquarze (Morion) von Tutotepec in der Sierra de Tulancingo, im südöstlichen Theil des Staates Hidalgo und an vielen anderen Orten. Amethyst „Chichicle“ genannt, von grosser Schönheit auf den Gängen von Guanaxuato (ebenfalls zu Pachuca, Zacatecas etc.). Zwei bis drei Zoll lange Prismen von Amethyst bilden zuweilen strahlige Gruppen von grösster Schönheit auf den Gangdrusen. Ausgezeichnete Krystalle auch zu Real del Monte, Hidalgo. Bergkrystalle mit Flüssigkeitseinschlüssen und einer beweglichen Luftblase von der Grube Los Flores de Maria unfern Rayas (Guanaxuato). Chalcedon, blau, aus dem Gemeindebezirk von Mextitlan; sehr schön blau in Geoden eines rothen Porphyrs

---

1) Es sei mir gestattet, hier mit Dankesausdruck zu gedenken der Herren Ant. del Castillo, Direktor der Bergschule zu Mexico, Manuel Urquiza, Prof. der Mineralogie in Mexico, des Prof. Navia zu Guanaxuato, der HH. Fr. Trautz, jetzt in Morelia, Prof. Especho und Prof. Pedrosa in Zacatecas sowie der HH. Viceconsuln Vermehren in Chihuahua und Langenscheidt in Guanaxuato, endlich der HH. Bahn-Ingenieure Bentele und Aug. Roth zu Aguas Calientes.

(zuweilen den Porphyrkugeln vom Schneeberg im Thüringer Walde gleichend) vom Cerro del Quarto, in unmittelbarer Nähe nördlich von Guanaxuato. Plasma vom Rumbo de Xalostoc. Heliotrop findet sich in Stücken, welche von den alten Indianern geschnitten wurden. Opal in allen Varietäten an zahlreichen Orten. Edler O. von der Grube La Providencia, Hacienda de S. Isidro, Jurisdiccion de los Molinos de Caballero, Distreto de Maravatio, Staat Michoacan. Edler O. mit sehr schönem Farbenschimmer, von der Hacienda Esperanza unfern Querétaro (im röthlichen Trachyt oder Andesit). Feueropal von der Grube La Purisima, Distreto Amealco, Staat Querétaro. do. von Zimapan, Staat Hidalgo, so wie von Huanimaro, nahe Jrapuato, Staat Guanaxuato, sowie von der Serra de Sta Rosa St. Guanaxuato. Hyalith aus dem Gebirge von Guanaxuato. Granat, rosafarbig, vom Cerro de Cocomocatzi nahe dem Rancho de S. Juan, 1 Legua N 65° W vom Dorfe Chalostoc. Dunkler Granat von der Grube S. Felipe bei Chalostoc. Arbestähnlicher Tremolith, in Gängen, Distrikt von Zomélahuacan, Bustamentit von Tetela de Xonotla, sowie aus der Veta (Gang) von S. Lorenzo Tehuilotepec. Skapolith (?) mit Eisenkies von Zimapan. Beryll (Smaragd) in Glimmerschiefer von Tejupilco. Topas aus dem Thal von S. Francisco im Staate S. Luis Potosi, sowie in der Cañada (Schlucht) von Marfil bei Guanaxuato, und im Distrikt Coneto im Staate Durango etwa 6 d. M. nördlich der Hauptstadt. Die Krystalle dieser drei Fundorte scheinen wesentlich von gleichem Ansehen zu sein; sie finden sich lose im Zinnstein-führenden Sande, meist an einem Ende verbrochen, doch zuweilen auch an beiden Enden gleichartig begrenzt (solche Topase wurden durch Herrn Prof. William Potter in St. Louis, Missouri, welcher die Krystalle im Gebirge von Coneto selbst sammelte, mir gezeigt und verehrt). Diese Topase (5 mm bis 4 cm gross) sind theils wasserhell und durchsichtig, theils röthlichbraun und hyazinthroth; sie sind zuweilen ganz undurchsichtig durch fremdartige Einschlüsse; unter letzteren kommen Körnchen von Zinnstein (Holzzinn) vor. Nicht selten sind die Krystalle wasserhell an einem, dem ausgebildeten Ende, hyazinthroth und durch Einschlüsse verunreinigt an dem andern. Die röthlichbraune Farbe ist zuweilen auf die äussere Zone beschränkt, sodass ein Krystall, wenn man parallel der Hauptaxe hindurchblickt, einen durchsichtigen wasserhellen Kern und eine hyazinthrothe Hülle zeigt. Die Ausbildung der Krystalle ist fast immer prismatisch. In der Endigung herrscht gewöhnlich eines der spitzeren Oktaëder sowie Brachydomen. Die Basis tritt meist sehr zurück [1]). Zinnstein, als Holzzinn in

1) Topas soll auch unfern Zacatecas gefunden worden sein. — Farblose Topase, bis 3 cm gross, sind vor kurzem in Utah, 140 e. M. SW des Grossen Salzsees, 35 e. M. N des Sevier Sees entdeckt

Körnern eingewachsen in einem rothen Porphyr, Valle S. Francisco, S. Luis Potosi, sowie zwischen Sta Rosa und La Fragua in Guanaxuato, im Gebirge Coneto in Durango, endlich bei Sain alto und an mehreren andern Punkten der Sierra Zacatecana. Apatit in sehr schönen Krystallen von gelber und grüner Farbe vom Cerro Mercado, Durango. Flussspath (in den amerikanischen Erzlagerstätten viel seltener als in Europa) von Chalchihuites im östlichen Theil des Staates Zacatecas, daher „Chalchihuitl" der Indianer; von grüner Farbe in Oktaëdern; auf Kalkspathtafeln von der Grube Nopal bei Guanaxuato. Kalkspath findet sich in aussordentlicher Schönheit und Mannichfaltigkeit der Formen im Grubengebiete von Guanaxuato, namentlich auf der Grube La Luz (ca. 2 d. M. nordwestlich der Stadt), sowie zu Huitzuco im nordwestlichen Theil des Staates Guerrero. Tafelförmige Krystalle mit matter, schimmernder Scheitelfläche (7 cm Durchmesser), umrandet durch glänzende Skalenoëderflächen, von Guanaxuato (Mina Mellado). Ein prachtvoller Krystall in der Sammlung der Bergschule zu Mexico misst in den horizontalen Axen ca. 12 cm, in der Verticalaxe 6, umschlossen von der Basis, einem stumpfen Skalenoëder (zwischen R und $-\frac{1}{2}$R liegend), sowie von den Flächen R 3 nebst ∞P 2, von ebendort. Gelblich braune Skalenoëder (die Färbung zuweilen nur einer Kernbildung angehörig) R 3, R 5, — 2R, von der Grube La Luz. Manche gleichen an Schönheit und Reichthum der Combinationen denen von Andreasberg, namentlich die Krystalle, deren Scheitelkrystallisation wesentlich durch ein niederes Skalenoëder (zwischen R und $-\frac{1}{2}$R liegend) gebildet wird, in Combination mit R 3 etc. Einen unvergleichlichen Zwilling (parallel $-\frac{1}{2}$R) besitzt, wie bereits oben erwähnt, die Sammlung zu Guanaxuato. Kalkspathkrystalle mit Flüssigkeitseinschlüssen und beweglicher Luftblase von Huitzuco und von Guanaxuato[1]). — Des Apophyllit's von Guanaxuato (Grube La Luz) — wie in Andreasberg theils farblos, theils von schönstem Rosenroth — wurde bereits oben gedacht. — Stufen gediegenen Goldes sah ich von Michoacan, Oaxaca (Gold und Silber), Guanaxuato, Zacatecas. Gediegen Silber findet sich von ausserordentlicher Schönheit, in Krystallen, in dendritrischen Formen, haar- und moosförmig zu Batopilas in der Sierra Madre von Chihuahua. Blatt- und blechförmiges Silber von Zacatecas. Wismuth von Macuala bei S. Luis de la Paz. — Das Grubengebiet von Guanaxuato ist besonders reich an schön krystallisirten Silbererzen (während sie in andern Distrikten

---

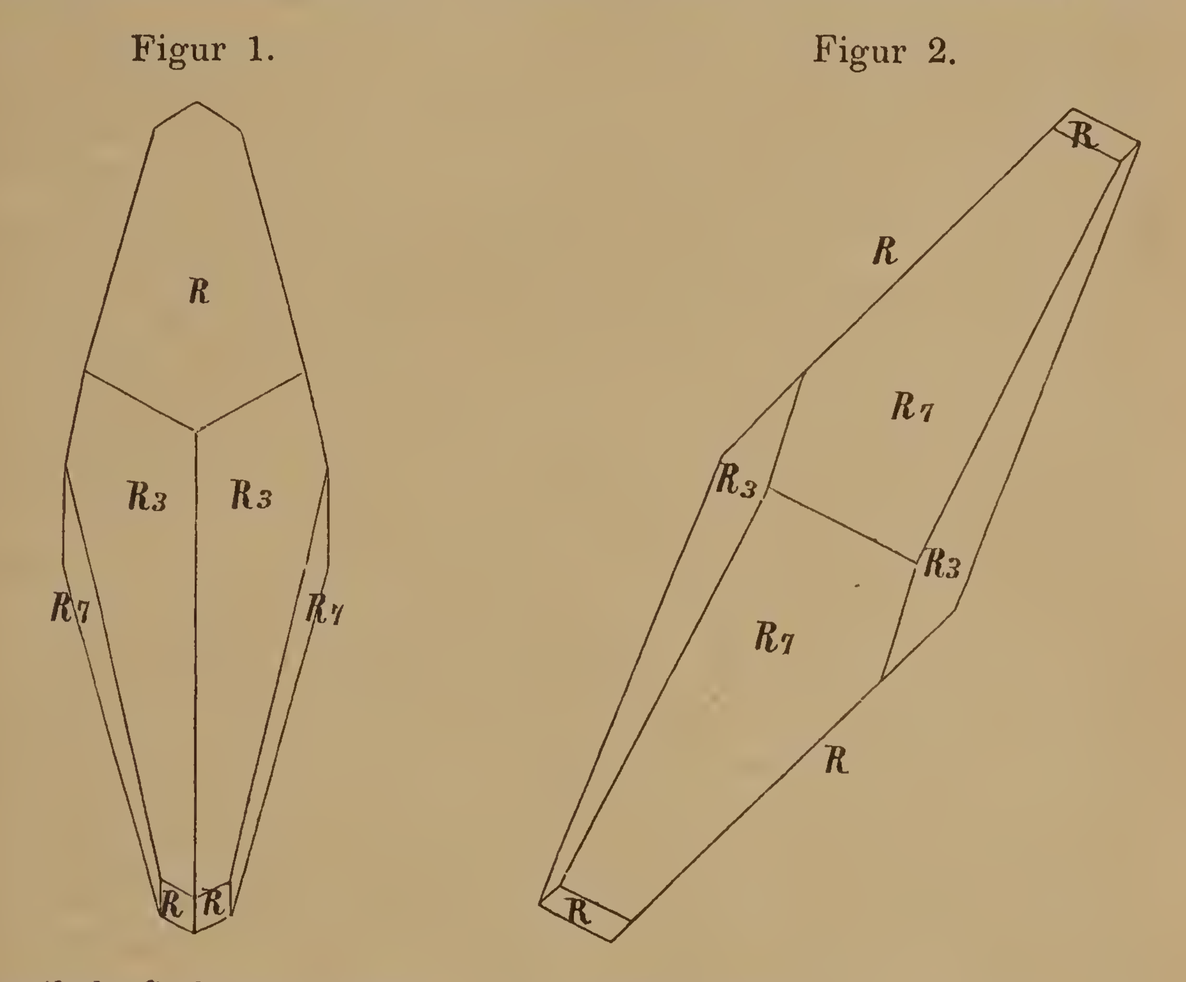
worden, zufolge einer Mittheilung des Prof. Brush in New Haven. Das Muttergestein soll ein Trachyt sein, ähnlich dem neuen Vorkommen im Chaffee Co., Colerado.

1) Eines der seltsamsten Kalkspath-Gebilde in der Escuela de Mineria zu Mexico habe ich versucht, in den beiden nebenstehenden

fast gänzlich fehlen). Dunkles Rothgültig (Rosicler) von La Luz (in der Endigung meist durch die Basis begrenzt); dendritisches Rothgültig von der Grube S. Pedro bei Guanaxuato. Silberglanz ($\infty O \infty$ und O), die Krystalle zuweilen mit einem feinen Ueberzuge von Eisenkies oder vielleicht auch von Kupferkies bedeckt. Die

---

Figuren, graden Projektionen auf eine Fläche des ersten Prisma's (Fig. 1) und auf die zu jener senkrechte Fläche des zweiten Prisma's (Fig. 2) darzustellen. In beiden Bildern ist der Hauptaxe eine



Figur 1. Figur 2.

vertikale Stellung gegeben. Der Krystall (etwa 15 cm lang) ist umschlossen von 4 Flächen des Skalenoëders R 3, sowie von 4 des Skalenoëders R 7. Beide Formen treten demnach nur mit einem Drittel ihrer Flächen auf, welche nun das Ansehen von schiefen Prismen zeigen, sodass der Krystall einen auffallend monoklinen Habitus erhält. Die Bestimmung erfolgte durch annähernde Messung der stumpfen Polkante von R 3 und der Lateralkante von R 7 unter Berücksichtigung der allgemeinen Lage dieser Flächen. Eine Streifung parallel der Lateralkante ziert einen Theil der R 7. Bemerkenswerth sind auch Fortwachsungsrinden, welche einzelne Flächentheile bedecken. Die in Fig. 1 nach vorne gewandte Fläche R trägt einen sehr stumpfen Bruch oder eine Knickung, parallel einer die Fläche symmetrisch theilenden Linie. Die Fläche ist demnach vielleicht zu deuten als ein Paar von Skalenoëderflächen, deren sehr stumpfe Polkante durch R abgestumpft wird. Die kleineren Flächen R wurden durch Spaltung dargestellt. Der merkwürdige Krystall, aus den Gängen von Guanaxuato stammend, ist ringsum ausgebildet.

grössten und schönsten Silberglanz-Würfel lieferte die Grube Valenciana. Polybasit und Stephanit von La Luz, Nopal, Valenciana etc. Eine Stufe von Polybasit (Grube Nopal) in 2 cm grossen tafelförmigen Krystallen, umgeändert in ein Aggregat von Silberglanz in regulären Krystallen mit verzerrten, an Akanthit erinnernden Formen. Selensilber von der Grube Capulin (Guanaxuato). Selensilber mit gediegen Silber und Gold, Grube Santo Niño (Guanaxuato). Lichtes Rothgültig (Proustit) von Morelos. Zinnober an zahlreichen Punkten: Sain alto in Zacatecas; Tasco im nordöstlichen Guerrero; Grube Mejiamora, Bezirk La Luz (Guanaxuato) auf einer Silberlagerstätte; von Tecomate in S. Luis Potosi: von Huitzuco (im nordöstlichen Guerrero). Am letztgenannten Orte findet sich in Begleitung des Zinnobers sowie von Grauspiessglanz und Schwefel, eingewachsen in Gyps und Kalkspath: Livingstonit, welchem Mineral nach Mallet, Prof. a. d. Universität von Virginia, eine Zusammensetzung entsprechend der Formel $HgS + 2Sb_2S_3$ zukommt. — Schliesslich erwähne ich noch einiger mexikanischer Meteorite, welche ich in dortigen Sammlungen sah. Zunächst im Museo Nacional: Eine ca. 1 Cubikfuss grosse Eisenmasse von Xiquipilco (Val de Toluca). Dieser Meteorit, welcher bei uns sich zersetzt und abschält, zeigte in Mexico keine Spur von den zerstörenden Ausschwitzungen. Eisenmeteorit von der Hacienda Cacaria, 10 Leguas (1 Legua = 4190 m) nördlich von Durango; etwas kleiner als der vorige. Eisenmeteorit von Yanhuitlan im Staate Oaxaca, nach Angabe der Etikette 421 Pfd. schwer; mit einem Gehalt von 6,21 Ni, 0,27 Co. — Die Sammlung der Bergschule besitzt einen Meteorstein (Chondrit), welcher 8 Leguas östlich von Dolores Hidalgo im Staate Guanaxuato niederfiel und einen Eisenmeteorit von Sta Rosa im östlichen Cohahuila. — Im Collegio zu Guanaxuato befindet sich ein ausgezeichnet körniger Chondrit, welcher der Etikette zufolge aus Eisen, Olivin, Enstatit und Chromit besteht und am 11. Juni 1878 zwischen 11 und 12 Uhr Morgens bei La Charca, 2 Leguas von Irapuato im Staate Guanaxuato fiel. Gewicht 399 gr. Gerüchtweise erfuhr ich (durch den Assistenten Herrn Manuel Tamborrel Bergschule zu Mexico), dass auf der Hacienda de la Conception im Staate Chihuahua (6 d. Ml. SW von Jimenez) eine über 1 m grosse Meteoreisenmasse liege.

Pittsburgh, 31. Mai 1884.

Wenn ich mir gestatte, Ihnen eine kurze Mittheilung über einen Ausflug nach Iron Mountain, dem Eisenberge von Missouri, zu übersenden, so geschieht es nicht ohne die lebhafteste Dankbezeugung gegen Herrn Prof. William Potter von der Washington University in St. Louis, welcher mir dorthin ein lehrreicher Begleiter

war. Um Iron Mountain (16 d. Ml. SSW von St. Louis) zu erreichen, benutzten wir die St. Louis-Iron Mountain and Southern R. R., welche ursprünglich für die Ausbeutung des Eisenberges angelegt, jetzt nach Arkansas und Texas weitergeführt ist. Die Bahn folgt zunächst dem westlichen Ufer des Mississippi, welches hier aus terassenförmig sich aufbauenden Schichten der Kohlenformation besteht, während das gegenüberliegende, östliche Ufer eine den Ueberschwemmungen ausgesetzte, sumpfige, fiebererzeugende Niederung darstellt, die erst in weiterer Ferne von den Terrassen des Kohlengebirges und des Devons begrenzt wird. Die Stadtfläche von St. Louis, welches etwa 1 d. Qml. bedeckt, hebt sich vom Strome bis etwa 200 Fuss über denselben empor, im Osten aus dolomitischen Kalksteinschichten der untern Kohlenformation, im Westen aus flötzführenden Schichten (welche im gegenüberliegenden Illinois eine so grosse Ausdehnung gewinnen) zusammengesetzt. Noch ehe man das Stadtgebiet verlässt, erblickt man grosse Steinbrüche im dolomitischen Kalkstein, welche einen vortrefflichen Baustein liefern. Bei dem Betrieb dieser Brüche sind in Drusen des Kalksteins und als Nester desselben eine Anzahl recht interessanter Mineralien aufgefunden und von Prof. Potter im Museum der Universität niedergelegt worden. Erwähnenswerth sind zunächst schöne Kalkspathkrystalle mit merkwürdigen Fortwachsungen verschiedener Art. Die primären Krystalle von dunkler fast schwärzlicher Farbe, stellen die Combination des Skalenoëders R3 und der Basis mit nahe gleich ausgedehnten Flächen dar; die Neubildung, von weissem Kalkspath, baute auf der Basis, dieselbe verdrängend, das Skalenoëder weiter, sodass nun ein einfaches Skalenoëder vorliegt, dessen mittlerer (etwa bis zu den Lateralecken reichender) Theil aus einer dunklen älteren, dessen Spitzen aus einer liehten jüngeren Kalkspathbildung bestehen. Seltsamerweise befinden sich zuweilen auf derselben Stufe neben ganz ausgebauten Skalenoëdern, einzelne primäre Krystalle, an denen die Fortwachsung kaum begonnen hat. Andere Funde von derselben Oertlichkeit zeigen als ursprüngliche Bildung einfache Skalenoëder (R3) und auf diesen als eine Art von Scepterbildung flächenreiche Köpfe (daran namentlich R sowie ein stumpfes Skalenoëder aus der Zone R : $-\frac{1}{2}$R). Ferner finden sich in den Drusen und Klufträumen des Kalksteins Bitterspath in kleinen sattelförmig gekrümmten Rhomboëdern, Flussspath in lichtgrünlichen, würfelförmigen Krystallen, Schwerspath, Gyps und Millerit. Letzteres Mineral, theils in einzelnen Prismen, theils in Büscheln, theils in feinsten Geweben den Hohlraum bekleidend und einem Spinngewebe täuschend ähnlich. — Etwas unterhalb der Mündung des Meramec, $2\frac{1}{3}$ d. Ml. SSW von St. Louis, überschreitet man die Grenze zwischen unterem Kohlenkalk und Trenton Limestone (oberes Untersilur). Die Begrenzung geschieht, einer gefälligen Mittheilung des Prof.

Potter zufolge, durch eine NW-SO streichende Verwerfungskluft, welche den südwestlich liegenden Gebirgstheil, die Silurschichten, in ein gleiches resp. etwas höheres Niveau gehoben hat, als die den nordöstlichen Rand der Verwerfungskluft bildenden Schichten des Kohlenkalks einnehmen. Etwa 1 d. Ml. weiter gegen S tritt die Bahn in den Magnesian Limestone ein, der untern Abtheilung des Untersilurs entsprechend, welcher nun den weitaus grössten Theil der Südhälfte von Missouri zusammensetzt. Von St. Louis und dem Vereinigungspunkt des Missouri und Mississippi, wo die plateauähnlich ausgebreiteten Schichten des Kohlengebirges 500—600 Fuss Meereshöhe erreichen, steigt das Land gegen SW beständig sehr allmälich empor, indem zugleich stets ältere Schichten die Oberfläche bilden. — So verschieden auch die Lagerung der paläozoischen Formationen am Mississippi ist, verglichen mit den Verhältnissen am Rhein, so bedingen dennoch die hohen gelben Löswände eine auffallende Aehnlichkeit. Sie erscheinen in diesem Theil des Mississippithals in typischer Weise. Wo der Strom etwa 5 d. Ml. südlich St. Louis sich gegen SO wendet, verlässt die Bahn das grosse Thal und folgt etwa 4 d. Ml. weit gegen SW dem Erosionsthal des Big River's. Wir gelangten nun in den Blei- und Zink-Distrikt des östlichen Missouri, wo die Bleilagerstätte Bonneterre in Farmington County besucht wurde. Die Gruben und das Werk sind durch eine fast 3 d. Ml. lange, von der Station Summit abzweigende Bahn mit der Iron Mountain-Linie verbunden. In der Gegend von Bonneterre bilden die untersilurischen Schichten des dolomitischen Kalksteins ein sanftwelliges, buschbedecktes Plateau von 1000 bis 1200 Fuss Meereshöhe. Die Bleiglanzlagerstätte von Bonneterre bildet eine Imprägnationszone im untersilurischen Kalkstein, deren Länge (NW-SO) etwa $6^1/_2$ d. Mt. beträgt, bei einer Breite von $^1/_3$ bis $^1/_2$ Ml. Der Bleiglanzgehalt beginnt bei Bonneterre in einer Teufe von 150 bis 250 Fuss, während die Bleiglanz-Imprägnation, auf welcher die bereits seit einem Jahrhundert in Betrieb befindliche Grube La Motte, Madison Co., $6^1/_2$ d. Ml. SO von Bonneterre baut, nur bis zu einer Teufe von 50 bis 60 Fuss reicht (auf der Grube La Motte kommen mit Kupfer- und Eisenkies sehr schöne Siegenite vor). In der Erzzone von Bonneterre finden sich grosse taube Massen von 1 bis 200 Fuss Ausdehnung. Das geförderte Erz enthält 2 bis 10 % Bleiglanz, welch' letzterer nur eine äusserst geringe, das Scheiden hier nicht lohnende Menge Silbers (2 bis 3 Unzen in der Tonne) enthält. Bonneterre erzeugt pro Woche 4000 Barren Blei (à 80 bis 82 Pfd.). Als Nebenprodukt wird ein Kobalt-Nickelstein gewonnen, welcher — neben Eisen, Blei, Kupfer, Schwefel — 15 % Kobalt und Nickel enthält und nach Liverpool verkauft wird. Die Bleilagerstätte von Bonneterre unterscheidet sich nach Herrn Setz, dem ich obige Mittheilungen verdanke, nicht unwesentlich von den Vorkomm-

nissen im südwestlichen Missouri (Joplin, Jasper Co. und Granby, Newton Co.). Letztere führen den Bleiglanz in Höhlungen und Klüften, welche theils parallel den horizontalen Schichtungsflächen, theils senkrecht zu denselben verlaufen. — Im Gegensatz zu den Blei-Distrikten, welche den sedimentären Schichten angehören, sind die Eisenerzlagerstätten des mittleren Missouri und so auch vor allem die des Iron Mountain mit krystallinischen Gesteinen verbunden. Nachdem wir, von Summit die Reise gegen S fortsetzend, Bismarck (nicht zu verwechseln mit der Hauptstadt Dakota's) berührt, nimmt die Gegend bald einen etwas anderen Charakter an, indem statt der langgestreckten Wellen und Terrassen des Plateaus nun bestimmter ausgesprochene, sanftgewölbte Kuppen sich erheben, welche theils (vorherrschend) aus Porphyrit, theils aus Granit bestehen. In den Thälern oder (wohl richtiger) in den Buchten des umgebenden Plateau's, welche zwischen diese sehr flachen, waldbedeckten Kuppen eindringen, stehen die untersilurischen Schichten an. Der rothe, durch grossartige Tagebaue geöffnete Berg, welcher unmittelbar östlich der Station Iron Mountain sich etwa 150 Fuss über der Ebene erhebt, erinnert einigermaassen an den Eisenberg von Rio auf Elba, wenngleich die geologischen Verhältnisse sehr verschieden sind. Der Eisenberg von Missouri, gleich den andern umgebenden Porphyrithügeln eine sehr sanfte Wölbung bildend, ist namentlich in zwei grossen Tagebauen erschlossen, der eine am südwestlichen Fusse, „Little Mountain" gen., stellt eine ca. 300 Fuss (von N nach S) lange, ca. 200 Fuss breite, ca. 130 Fuss tiefe Aushöhlung dar; die andere noch grössere Exkavation hat etwa die Form zweier zu einer Ellipse verbundener Bogenstücke, zwischen denen ein erzarmes Gebirgsstück stehen geblieben ist. Die Ellipse, welche dieser den Scheitel des Berges öffnende Tagebau bildet, ist von S—W etwa 550 Fuss lang und 360 Fuss breit. Da der „kleine Berg" die Gesteinsgrenze zwischen Porphyrit und Silur erkennen lässt und deshalb ganz besonderes Interesse verdient, so besuchten wir diesen zuerst. Es bietet sich hier ein überraschender Anblick dar. Man überzeugt sich zunächst, dass der Porphyrit — ein röthlichbraunes, quarzfreies Gestein, theils mit kleinen ausgeschiedenen Plagioklasen, theils dem blossen Auge fast dicht erscheinend — präsilurischen Alters ist. Die flachgewölbte Porphyritkuppe, deren Gehänge am „Little Mountain" gegen SW neigt, bildete den Meeresgrund, auf welchem sich die silurischen Schichten ablagerten. Letztere fallen mit sanfter Neigung (ca. 10 bis 15°) gegen SW. In grösserer Entfernung vom Porphyrit verflachen sich die Schichten noch mehr und gewinnen an Mächtigkeit. Im Tagebau des kleinen Berges erblickt man folgende Schichten von oben nach unten: Eisenschüssiger Detritus, Zersetzungsprodukte; Sandstein (etwa 30 Fuss mächtig); kalkiger Sandstein (10 Fuss), welcher, nachdem das kal-

kige Cement zum grössten Theil gelöst und fortgeführt, eine lockere Masse darstellt; Kalkstein (25 Fuss). Darunter lagert Porphyrit, welcher eine unvollkommen bankförmige Zerklüftung zeigt, gleichfalls wie auch die Gesteinsgrenze gegen SW neigend. Der Sandstein ist hier als eine Art Arkose ausgebildet und enthält zahlreiche zu Kaolin verwitterte Porphyrittheile, wodurch eine spätere Entstehung des Sandsteins im Vergleiche zum Porphyrit bewiesen wird. Das Eisenerz (schwarzer, derber Hämatit, zuweilen mit glänzenden Ablösungsflächen und von grosskörniger Zusammensetzung) bildet einen mächtigen (10 bis 15 Fuss) Lagergang im Porphyrit, nahe der Grenze desselben gegen die silurischen Schichten, zum Theil auch auf dieser Grenze selbst aufsetzend. Dies Verhältniss ist wohl in der Weise zu erklären, dass der Porphyrit bis in die unmittelbare Nähe des schwerzerstörbaren Eisenerzes (Specular Iron) abgewittert und erodirt war, als die Ablagerung der sedimentären Schichten begann. Der Eisenerzgang, welcher annähernd der Grenze parallel streicht, fällt gegen SW, doch steiler als die Gesteinsgrenze und die Silurschichten. Dass das Erz parallel den bankförmigen Absonderungen des Porphyrits lagert, ist zwar nicht deutlich wahrnehmbar, doch nach den im grossen Bruche des Iron Mountain (sowie am Pilot Knob) vorliegenden Thatsachen in hohem Grade wahrscheinlich. Uebrigens ist der Erzgang in seiner Begrenzung gegen den Porphyrit höchst unregelmässig; Gestein und Erz bilden zahllose Apophysen in einander, es stellen sich grosse conglomeratähnliche Partieen dar, in denen theils Porphyrit die Grundmasse und Eisenerz die Einschlüsse bildet, theils letzteres gerundete Porphyritstücke umschliesst. Von besonderem Interesse ist ein Lager von etwa 1 Fuss grossen Eisenerzgeröllen (das sog. Lump Ore), welches auf dem Erzgang zwischen diesem und den silurischen Schichten lagert. Das Cement dieser an den Kanten gerundeten Hämatitstücke, welche infolge der Zersetzung ein lockeres Gefüge angenommen haben, ist theils sandig-thonig, theils kalkig. Zuweilen liegen auch ähnliche kantengerundete Erzstücke im Kalkstein resp. im Sandstein, in unmittelbarer Nähe der Auflagerungsfläche dieser Schichten, — Erscheinungen, welche offenbar nur durch ein höheres, archäisches Alter der Porphyrits und des Erzstocks im Vergleiche zur Silurformation zu erklären sind. Noch ist zu erwähnen, dass der Kalkstein zuweilen Nester von Eisenkies und Ueberzüge von Gyps führt; auch etwas Bleiglanz kommt, selten, im Kalkspath eingesprengt vor. Wie innig das Erz mit dem Porphyrit verflochten und durchschwärmt ist, erkennt man bei einer sorgsamen Betrachtung der vorzugsweise aus archäischen Bildungen bestehenden östlichen Wand sowie der Sohle des Tagebaus. Während der Erzkörper dem Porphyrit eingeschaltet ist, erscheinen auch wieder Gänge (bis $^3/_4$ Fuss mächtig) von Porphyrit im Erz. Die Porphyritblöcke, welche rings von Erz

umgeben sind, weisen auch schmale zuweilen netzförmig vertheilte Adern von Erz auf. In Spaltenräumen des Hämatits findet sich zuweilen etwas Bleiglanz. Dem Erzkörper gehören ferner an: ein strahliges Mineral, welches mit Wahrscheinlichkeit für Augit anzusprechen ist, Apatit und Granat. Das augitähnliche Mineral (nach Analogie mit den Vorkommnissen von Elba und Campiglia marittima als solches anzusehen) bildet namentlich 3 parallele Gänge $^1/_2$ bis $^3/_4$ Fuss mächtig im Eisenerz, nahe der Grenze gegen den Porphyrit. Die fasrige Absonderung des Minerals ist senkrecht gegen die Gangfläche gerichtet. — Der Apatit von gelblich- bis röthlichbrauner oder fleischrother Farbe findet sich vorzugsweise nahe der Grenze zwischen Erz und Gestein im Erz eingewachsen. Ausgezeichnet ist namentlich das Vorkommen des Apatits an den Porphyrit-Einschlüssen im Erz. Die Apatit-Prismen sind auf dem Gestein aufgewachsen und ragen in das Erz hinein. Um Porphyritkugeln, welche ringsum vom Hämatit umgeben sind, gruppiren sich die Apatite (1 bis 2 Zoll gross) zuweilen gleich einem Strahlenkranz. Die Apatite, welche man meist nur in Durchschnitten und verbrochen erblickt, sind bald regelmässig umgrenzt, bald mehr weniger verzerrt. Es gelang indess, einen fast 2 Zoll grossen, 1 Zoll dicken Krystall von regelmässiger Begrenzung aus dem Erze des grossen Bruches herauszulösen und als Flächenkombination beide Prismen, Dihexaëder und Basis zu bestimmen. Zuweilen zeigt sich in den Durchschnitten der Apatite eine Art von koncentrischer Schalenbildung, indem zwischen den Apatitlagen Hämatit sich einschiebt. Der Granat von gelblicher Farbe und körniger Beschaffenheit bildet Nester im Erz. Kleine dodekaëdrische Krystalle des gelben Granats, welche die Bestimmung sicherten, wurden im grossen Bruche auf dem Scheitel des Berges gefunden. — Dieser letztere besteht ganz aus archäischen Bildungen, Porphyrit und Hämatit. Bis zu einer wechselnden Tiefe von 10 bis 30 Fuss ist der Porphyrit kaolinisirt; diese zersetzte Masse ist durchschwärmt von unzähligen netzförmig verzweigten Eisenerzadern, Apophysen der grossen Massen. Der vollständige Zerfall jener schmalen Trümmer bedingt die rothe Färbung der oberflächlichen Schuttmassen. Die Eisenerzschnüre der zersetzten Porphyritmassen tragen zuweilen Spiegelflächen, zum Beweise, dass die einzelnen Theile des Bergkörpers gegenseitig verrutscht sind. Der Porphyrit des grossen Tagebaues besitzt zufolge Herrn Prof. Potter eine Art von schalenförmiger Absonderung etwa in Form eines umgekehrten Kahnes. Diese Gestalt hatte im Allgemeinen auch die Eisenerzmasse, deren Scheitel durch den bereits 35 Jahre fortgesetzten Abbau zerstört und weggenommen ist. Die allgemeine Begrenzung der jetzt sichtbaren und im Abbau befindlichen Erzkörper ist bereits oben angegeben. Der südliche Erzgang fällt steil gegen S, der nördliche steil gegen N; ihre Mächtigkeit etwa 25 Fuss, doch

mit der Teufe noch mächtiger werdend. Der Raum zwischen den zu einer Ellipse sich verbindenden, gekrümmten Erzmassen birgt mehrere grössere Erzgänge und, wie die nächste Umgebung der Lagerstätte, ein Trümmerwerk schmaler Adern und Schnüre. Unter den grösseren Gängen ist namentlich einer zu erwähnen, welcher fast in der Richtung des grösseren Durchmessers der Ellipse dieselbe durchschneidet und gegen N fällt. Von zwei andern Gängen, welche von dem ebengenannten gegen SO auslaufen, fällt der eine gegen NO, der andere gegen SW. Vom nördlichen Erzbogen läuft ein Arm gegen O ab, der bereits auch eine ansehnliche Strecke, mindestens 1000 Fuss verfolgt worden ist. Die oben genannten Mineralien finden sich zum Theil in noch ausgezeichneterer Ausbildung am „grossen Berge". Schmale Gänge von Eisenglanz im frischen Porphyrit treten in grosser Zahl auf, sodass man eine beliebige Zahl der schönsten Handstücke hier schlagen kann. Sie bestehen aus einer mittleren Zone, in der Eisenerz mit Apatit gemengt ist, aus zwei symmetrischen Zonen von Hämatit und zwei schmalen, die Salbänder der Trumms bildenden Zonen von Epidot. Wir fanden auch wohlausgebildete oktaëdrische Martitkrystalle in Drusen der Erzmasse. Vielleicht sind nicht nur diese Krystalle, sondern ein ansehnlicher Theil der Erzmasse ehmals Magneteisen gewesen. — Da die alten Halden noch eine sehr grosse Menge von Erzklumpen enthalten, so werden sie jetzt mit einer hydraulischen Vorrichtung nochmals durchgearbeitet. Zu diesem Zwecke ist der etwa $^1/_4$ d. Ml. gegen O vorbeifliessende Indian (oder Flat-) Creek zu einem See aufgestaut, dessen Wasser in ein auf dem Gipfel eines nahen Hügels befindliches Reservoir gehoben wird. So erhält man eine Wassersäule von mehr als 150 Fuss Höhe und einen Wasserstrahl, mit dem man alle erdigen Theile und die Gesteinsbruchstücke von den Erzklumpen wegwaschen kann. Iron Mountain producirt jährlich etwa 300000 Tonnen Eisenerz (die bisherige Gesammtproduktion wird auf 4 Millionen Tonnen geschäzt), welches ehmals in Irondale (3 d. Ml. nördlich der Grube), jetzt aber in grossen Hochöfen an den Ufern des Mississippi verschmolzen wird. — Ein zweiter gleichfalls der Iron Mountain Comp. gehörige Eisenberg erhebt sich $1^1/_4$ d. Ml. gegen S vom ersteren. Es ist der „Pilot Knob", welcher die Thalsohle an seinem Fusse etwa 400 Fuss überragt. Während alle anderen benachbarte Höhen sanftgerundete Gipfel haben, stellt Pilot Knob eine zwar sanft ansteigende Pyramide dar, deren Spitze indess durch fast unzerstörbare ragende Eisenerzfelsen gebildet wird. Auch dieser Berg besteht aus Porphyrit, welcher meist einer dichten Feldspathmasse gleicht. Vielfach zeigt dies merkwürdige Gestein eine conglomeratähnliche Bildung, ohne dass seine Härte und Zähigkeit dadurch vermindert würde. Der Porphyrit des Pilot Knob zeigt noch deutlicher als Iron Mountain eine Art Schichtung oder bankförmige

Lagerung, etwa 15 bis 20° gegen S fallend. Das Eisenerz bildet eine 25 bis 30 Fuss mächtige Bank, welche den Straten des Gesteins konform eingeschaltet ist. Auch hier herrschen vielfache Unregelmässigkeiten in der Begrenzung. Jene Mächtigkeit bezeichnet indess nur das bauwürdige Erz, weit bedeutender ist die Mächtigkeit der gesammten mit Hämatit imprägnirten Gesteinsmasse. Die kolossalen Felsmassen des Gipfels bildeten wohl ehmals Erznester im Syenit, aus dem sie, der Verwitterung widerstehend, jetzt hervorragen. Steigt man von diesen Eisenfelsen gegen N hinab, so erblickt man die Eisenerz-führenden Straten in deutlichster Entwicklung, horizontale Profillinien der südlich fallenden Schichten. Die Straten sind namentlich im obern Theil des Profils überaus deutlich ausgesprochen, zuweilen nur 1 Linie dick, einem unreinen, sehr feinschuppigen Eisenglimmerschiefer ähnlich. Tiefer hinab werden die Massen kompakter und zugleich reicher an Eisen. Das Bohren geschieht durch Maschinen, mit komprimirter Luft getrieben. Die unterirdischen Arbeiten erfolgen bei elektrischem Licht, jetzt in den Ver. Staaten allgemein angewendet. In unmittelbarer Nähe vom Pilot Knob finden sich noch zwei andere eisenreiche Berge, der Shepherd Mountain gegen W und der Cedar Mountain gegen NW. An der Erzmasse des ersteren soll Magneteisen einen wesentlichen Antheil nehmen; ein Abbau hat indess bei dem grossen Erzreichthum des Iron Mountain und Pilot Knob noch nicht begonnen. — Die Gegend von Iron Mountain besitzt noch ein weiteres Interesse und eine andere bedeutende Quelle gewinnbringender Produktion in einem ausgezeichneten Granitvorkommen (1/2 d. Ml. Luftlinie SW von Iron Mtn.). Dies etwa 1 qkm ausgedehnte Vorkommen zeigt eine nur äusserst sanfte Bodenwölbung, noch flacher als die umgebenden Porphyritberge. Je weniger das allgemeine Relief der näheren Umgebung etwas Ausserordentliches darbietet, um so mehr wird man durch die ungeheuren Felsblöcke überrascht, in denen der Granit sich auflöst. Wir schätzten die Dimensionen eines Riesenblockes — und solcher sind viele — auf 45 F. Länge, 25 F. Höhe, 20 F. Dicke. Nur am Pike's Peak sah ich grössere. Die Riesenblöcke von „Granit“ (so heisst die Ansiedlung) liegen noch auf ihrer ursprünglichen Stelle, sie sind zum Theil noch mit dem unterliegenden Gesteine verwachsen. Die Klüfte und Gassen, welche sie trennen, entsprechen den im frischen Gesteine unsichtbaren Ablösungsflächen, welche die Arbeiter benutzen, um kubische Blöcke zu spalten. So hat man hier trefflich Gelegenheit das meist mehr verborgene Kluftsystem des Granits zu beobachten. Die Verwitterung schreitet dann fort und rundet den Stein auch hier wieder, wie auf Corsika, zunächst am Boden, an scheinbar geschützten Stellen eindringend. Dieser Granit des östlichen Missouri ist fast glimmerfrei; nur in einzelnen schmalen gangähnlichen Bändern tritt Biotit ein. Das Gestein besteht aus rothem Feldspath,

gleichgefärbtem Plagioklas (in reichlicher Menge), sowie Quarz in gerundeten, bis haselnussgrossen Körnern. Ein dunkelgrünes, glanzloses, verwittertes Mineral, welches accessorisch, doch ziemlich häufig erscheint, dürfte vielleicht Pinit sein. Dieser Granit wird jetzt in ausgedehnten Brüchen gewonnen und als Pflasterstein und zu andern Zwecken in St. Louis benutzt. Wahrscheinlich werden die Brüche hier und an einigen nachbarlichen Vorkommnissen einen noch weit grösseren Umfang gewinnen, wenn erst der Werth eines guten Pflasters in den Städten des Mississippithals zur Geltung kommt. Das Granitvorkommen von Iron Mtn. ist auf sehr grosse Entfernungen das einzige seiner Art.

Anmerkung. Zur Ergänzung der Mittheilung über die meteorologischen Verhältnisse des Pike's Peak (Sitz. v. 7. Jan. 1884, S. 22, Sep. S. 14) dürfte folgender Bericht des Herrn Jos. Beckhaus d. d. P. P. 25. Febr. 1884 eine Stelle finden. „Wir sind von der Welt fast ganz isolirt; der Schnee liegt auf dem „Trail“ 10—12 Fuss tief. Seit dem 1. Januar ist es sehr kalt; unsere Maximal-Temperatur [Tagesmittel] für den Monat war +7° F (—14° C), das Minimum —48° (— 44,4° C am 16. Januar). Heftige Winde herrschten; die Geschwindigkeit erreichte am 22. Januar 126 e. M. die Stunde. Am 17. December beobachteten wir eine ungewöhnliche elektrische Erscheinung. Wenn wir die Hand dem Ofen näherten, sprang ein elektrischer Funke über, mehr als $^1/_2$ Zoll lang. Es war 8 Uhr Abends. Eine halbe Stunde später trat ich vor das Haus und erblickte (es schneite) den Telegraphendraht leuchtend. Das Licht strahlte in Bürsten oder Flammen aus, 2 Zoll lang, an dem einen Ende $^1/_{16}$, am andern $^3/_4$ Zoll dick, deren Spitzen dem Draht zugekehrt. Diese Lichter waren glänzend violett und strahlten nach allen Richtungen, hüpften von Punkt zu Punkt. Sie mit dem Finger zu berühren, war unmöglich, da sie ihren Platz wechselten, wenn man nahe kam. Die vier Flügel des auf dem Dache aufgestellten Anemometers schienen einen Feuerring zu bilden, von dem ein zischendes Geräusch ausging. Als ich mit den Händen dem Instrument nahte, erschienen sie gleichfalls, ohne dass ich einen Schlag fühlte, von Licht übergossen. Ich streckte die Hände in die Höhe, und sah von jedem der ausgestreckten Finger einen 2 bis 3 Zoll langen und 2 Zoll breiten Lichtbüschel (Flamme) mit zischendem Geräusch ausstrahlen. Der Saum meines Hemdärmels, durch den Schnee feucht geworden, bildete einen feurigen Ring um meinen Arm. Vom Dache begab ich mich wieder in das Zimmer zu Herrn Ramsay, welcher beim Anblick meines in elektrischem Lichte hellleuchtenden Bartes das Lachen nicht unterdrücken konnte. — Das ganze Phänomen verschwand plötzlich um 9 Uhr; wiederholte sich aber am Abende des 19. Januar. Ich stieg wieder auf das Dach, meine Finger leuchteten; zugleich erhielt ich aber einen so heftigen Schlag, dass ich fast vom Dach heruntergestürzt wäre. Mein Haar starrte unter heftigem Knistern empor. Ein schmerzhaftes Gefühl der Kopfhaut dauerte mehrere Stunden. Während dieser elektrischen Erscheinung, welche eine Zeit von 15 Minuten umfasste, schneite es stark. Das Blockmeer, welches den Gipfel des Pike's Peaks bildet besitzt eine so geringe elektrische Leitungsfähigkeit, dass der Telegraph auf eine Strecke von 3 e. Ml. hinab einen „Grunddraht“ benutzt.“

Professor Schaaffhausen berichtet über seine Untersuchung der von Herrn Cuningham in Köln zur Schau gestellten australischen Wilden. Sie gehören dem Norden Australiens an. Dieser Menschenstamm ist von vielen Reisenden als der am tiefsten stehende geschildert worden. Andere haben aus der Sprache folgern wollen, dass diese Rasse nicht eine ursprüngliche, sondern eine herabgekommene und degenerirte sei. Das ist nicht wahrscheinlich, ihre Körperbildung trägt in vielen Merkmalen die Zeichen ursprünglicher Roheit an sich. Doch sind die Individuen in dieser Beziehung verschieden. Am meisten prognath sind die beiden Weiber. Die platten, unten ausgeweiteten Nasen, die beweglichen Gesichtsmuskeln, die hochstehende Ohrmuschel, das wadenlose Bein, die mit einem Haarflaum bedeckten Arme und Beine, die vorspringende Ferse, der längere Ringfinger, die gewölbten Nägel sind die auch an andern wilden Rassen beobachteten Züge einer niedern Bildung. Zwei Männer sind gross, die andern und die Weiber klein; jene haben 1,72 und 1,65 m Körperlänge, die beiden andern Männer 1,59 und 1,51, die Weiber 1,56 und 1,57 m. Auffallend ist die bei den meisten schön geformte Ohrmuschel. Die Frau Yorembera hat die rohesten Züge, sie und ihr Mann gehören einem mehr im Innern des Landes wohnenden Stamme an. Eigenthümlich sind die wulstigen Narben, die sie auf den Schultern und auf dem Rücken tragen, sie sind Zeichen des Stammes und durch Einlegen von Thonerde in die Wunden hervorgebracht. Das schwarze oder schwarzröthliche, feine und etwas krause Haar ist zu einer Perrücke aufgekämmt, ähnlich wie bei den Papuas. Bei allen ist die Kopfbildung lang, hoch und schmal. Sie zeigen grosse Gewandtheit und Kraft beim Werfen des Bumerang, doch ist die Angabe, dass die Waffe zum Werfenden zurückkehre, nicht wörtlich zu nehmen. Sie werfen das Krummholz, indem seine Enden nach vorn gerichtet sind. Es steigt in die Höhe und kreist dann in einem horizontalen Bogen, dann steigt es noch ein wenig aufwärts und beschreibt noch einmal einen Bogen, dann fällt es in der Richtung gegen den Werfenden zu Boden. Alle australischen Stämme sind nahe verwandt, auch die Vandiemensländer gehören dieser Rasse an, wie die Bewohner des Innern mancher Inseln Oceaniens, z. B. die Battas auf Sumatra. Der Redner zeigt eine Reihe von Photographieen australischer Wilden vor, darunter die von ihm schon früher einmal vorgelegten von Bischof Nixon angefertigten Bilder der jetzt ganz ausgestorbenen Vandiemensländer. Sodann zeigt er ein kleines Steinbeil aus einem dunkeln schiefrigen Gestein mit hellbrauner Rinde, das in einer römischen Ansiedlung bei Rötgen, Regierungsbezirk Aachen, kürzlich gefunden und von Herrn Oberförster Sebaldt ihm zugeschickt worden ist. Prof. von Lasaulx hat das Mineral für Thonschiefer erklärt, sein spezifisches Gewicht

ist 2,7. Das Vorkommen von Steinbeilen bei römischen Alterthümern ist durch eine ganze Reihe von Funden im Rheinlande nachgewiesen und lässt auf den fortdauernden Gebrauch oder auf eine symbolische Verehrung derselben schliessen.

Prof. von Lasaulx legt vor: O. Silvestri, Sulla esplosione eccentrica dell' Etna avvenuta ill 22 Marzo 1883 e sul contemporaneo Parossismo geodinamico-eruttivo. Catania, C. Galatola 1884.

Diese wichtige Arbeit des verdienstvollen Aetnaforschers knüpft an die letzte Eruption des Jahres 1879 an und gibt zunächst eine Uebersicht der vulkanischen Vorgänge am Aetna in den Jahren 1880—81, 82 und 83 bis zu der Eruption vom 22. März selbst. Für jeden Monat werden die im Aetnagebiete vom Verfasser beobachteten Erderschütterungen sowie die seitlichen und die centralen Erscheinungen am Vulkane selbst registrirt. Für eine Reihe von Fällen vermag Silvestri das Zusammentreffen von Erdbeben, von gesteigerter Thätigkeit der Salinellen von Paternó, sowie von Aschenauswürfen aus dem Centralkrater des Vulkans mit ganz auffallenden, plötzlichen Niedergängen des Atmosphärendruckes zu constatiren, so dass unzweifelhaft solche Schwankungen als ein für das Eintreten der geodinamischen und eruptiven Aeusserungen günstiger Umstand angesehen werden müssen.

Während dieser 3 Jahre blieb der Aetna fortwährend in einem Zustande mehr oder minder grosser Erregung und diese stand stets in Uebereinstimmung mit den Erscheinungen der Erdbeben und der Eruptionen an den genannten Schlammquellen von Paternó.

Gegen Ende 1882 und in den ersten Monaten 1883 steigerte sich die Thätigkeit des Centralkraters ganz ersichtlich. Ganz besonders begann mit dem Anfange des Monates März eine Periode sich immer häufiger und heftiger einstellender Erdbeben, welche allmälig die ganze Bevölkerung auf dem Umkreise des Aetna durch tägliche ja fast stündliche Wiederholung in beständiger Aufregung und in Schrecken hielten.

Am 20. März um 5 Uhr 39 Minuten Morgens wiederum mit einem gleichzeitigen plötzlichen Sinken des Barometers um 13 mm, trat eine überaus heftige Erderschütterung ein und gleichzeitig entstiegen dem Gipfel des Centralkraters mächtige Aschenwolken. Es war nun deutlich zu erkennen, dass sich eine Eruption unmittelbar vorbereite.

Die folgenden Tage des 20. und 21. März blieb die Bevölkerung des Aetna fortwährend in Angst und Schrecken. Die Erdstösse folgten jetzt mit solcher Schnelligkeit, dass dem Beobachter an den Instrumenten zu Catania kaum Zeit blieb, diese nach Vorübergang eines Stosses wieder einzurichten, ehe schon der neue Stoss eintrat.

In der Nacht vom 21. auf den 22. März, 15 Minuten nach Mitternacht, trat wieder ein ganz besonders heftiger Stoss ein und brachte sofort die ganze Bevölkerung von Nicolosi auf die Beine. Bald zeigte eine helle Flammengarbe, welche anscheinend gar nicht weit oberhalb Nicolosi aus den Bergflanken hervorbrach, den Eintritt einer Lateraleruption an. Die Entfernung der Ausbruchsstelle nur um wenige Kilometer oberhalb des Ortes war wohl geeignet, Schrecken hervorzurufen, da auch die so überaus unheilvolle Eruption vom Jahre 1669, ebenfalls im März, in einer so tiefen Lage ihren Ursprung genommen.

In einer Höhe von nur 1200 m, gerade am südlichen Abhange des alten Lateralkraters des M. Concilio und von da abwärts bis zu einer Höhe von 950 m durch eine ziemlich ebene, auf beiden Seiten von einer Reihe alter Eruptionskegel eingefasste Thalsenkung, das Piano dei Rinazzi verlaufend, war eine Spalte aufgerissen, auf welcher unmittelbar die Eruption begann. Die Spalte hatte eine Länge von 3 klm und successive von oben nach unten fortschreitend baute sich auf ihr ein complicirter Eruptionsapparat auf.

Zunächst öffneten sich im obersten Theile der Spalte 3 getrennte Eruptionscentren, die aber nach kurzem Aschenauswurf ihre Thätigkeit einstellen.

Dagegen concentrirte sich die grösste Eruptionskraft auf den mittleren Theil der Spalte, gerade am Fusse des Monte Rinazzi, eines alten Lateralkraters. Hier bildeten sich 4 sehr energische Eruptionscentren, um welche sich auch schnell kegelförmige Aufschüttungen bildeten. Glühende Schlacken, Aschen, Bomben und Gesteinsstücke wurden hier in grosser Menge ausgeworfen. Ein stetes Zittern und Bewegen des Bodens brachte die alten Lavamoränen der Ströme des Jahres 1537 in fortdauerndes Rollen und Uebereinanderkollern.

Am äussersten oberen Punkte dieser mittleren Eruptionsstelle erfolgte ein Lavaausbruch. Dieselbe ergoss sich das Piano dei Rinazzi nur eine kurze Strecke abwärts. Die beiden oberen Schlünde in diesem Theile der Spalte entfalteten überhaupt die längste und intensiveste Thätigkeit. Unter der Mitwirkung von 6 Feuerschlünden bildeten sich die beiden Kraterkegel, der eine 27 m hoch, der andere nur etwa halb so viel.

Silvestri belegte diese beiden neugebildeten Lateral-Kegel dieser Eruption mit dem Namen: Monticelli della mala Pasqua mit Rücksicht auf die grossen Schrecken und die vielfachen traurigen Zerstörungen durch die Erdbeben welche diese Charwoche dem Osterfeste bereitet hatte.

Am 23. März schwächten sich die Eruptionserscheinungen schon bedeutend ab, nur das eine der beiden Hauptcentren blieb noch thätig; am dritten Tage hörten die Aschenausbrüche und das Hervortreten von Lava überhaupt auf, um nun blossen Dampfemana-

tionen zu weichen, welche dann freilich noch längere Zeit anhielten.

Das Eigenthümliche und vollkommen Ueberraschende bei dieser Eruption ist, dass sie nach einer Einleitung, die überaus bedrohlich erschien und grossartige dynamische Wirkungen und Folgen anzudeuten schien, doch nur 3 Tage dauerte und nur eine so geringe Intensität annahm. Wenn die aus den mittleren Eruptionscentren hervorgeströmten Lavamassen nur einigermassen Nahrung und Nachschub aus der Spalte heraus erhalten hätten, so würden sie Nicolosi haben erreichen müssen. Denn das Thal, in welchem sie sich abwärts bewegten, führte gerade auf Nicolosi hinunter. Dass sie alsbald zu wilden Schlackenhaufwerken erstarrten, kann daher für diesen Ort als ein ganz besonderes Glück bezeichnet werden.

Silvestri nennt die Eruption, abortita, eine Fehlgeburt. Aber die Ruhe kehrte trotzdem noch nicht zurück. Auf's neue fingen die Erdbeben an, zwar nicht ganz so häufig, wie vor der Eruption, aber doch fast gerade so heftig, ganz besonders nach der Seite von Biancavilla und Paternó zu. Das dauerte noch fast volle 3 Monate, bis gegen Ende Juni 1883. Von da ab bis zum 1. Jan. 1884, bis wohin die veröffentlichten Aufzeichnungen Silvestri's reichen, trat allmälig vollkommene Beruhigung in dem Vulkane selbst und in dem Geiste der Bevölkerung ein, die auf seinen Abhängen wohnt. Von grossem Interesse sind die Beobachtungen mit den mikroseismischen Instrumenten zur Registrirung der Mikrobewegungen des Bodens. Die besten Resultate hat Silvestri mit dem Tromometer, welches von Prof. Timoteo Bertelli in Florenz construirt ist, erzielt. Die Beobachtungen zeigen deutlich einen Zusammenhang der Phasen der vulkanischen Thätigkeit und der Mikrobewegungen der Erdrinde. Die Resultate der mikroseismischen Beobachtungen sind in einer Tabelle zugleich mit Angaben über den barometrischen Druck und die Coincidenz mit grösseren Erschütterungen und Eruptionserscheinungen am Aetna zusammengestellt.

Aus der Vergleichung der Beobachtungen ergibt sich, dass das Pendel des Tromometers während der seismischen Sturmfluth (burrasca sismica) vier verschiedene Arten der Bewegung ausführt. Die ersten sind Schwingungen nur in einer Ebene, sie werden nur durch kleine horizontale Oscillationen des Bodens hervorgerufen. Die zweite Art sind Bewegungen, bei denen das Pendel eine Ellipse beschreibt; sie entstehen, indem ein Stoss in einer Richtung mit einem andern interferirt, dessen Richtung schräge ist gegen die des ersten. Die dritte Art zeigt eine kreisförmige Bewegung des Pendels; zwei normal aufeinander stehende Vibrationen rufen dieselbe hervor. Die vierte endlich, aus allen Arten der Bewegung combinirt, entsteht aus vielfachen undulatorischen und sussultorischen

Stössen; aus dieser geht allmählig die elliptische oder circulare hervor.

Wenn das Pendel nur in einer Ebene oscillirt, so sind die Oscillationen sehr bald zu Ende. In den anderen Fällen ist die Schwingungsdauer eine grössere. Die Schwingungsamplitude schwankt von geringen Bewegungen von nur 1—5^0, bis solchen mit Amplituden von über 50^0 der mikrometrischen Skala am Tromometer. In den Tagen des 20—22. März war die mikroseismische Bewegung ein ganz ununterbrochene, der Boden schien ohne Unterlass zu schwanken und auf und ab zu stossen. Jeder mikroseismischen Bewegung aber, die eine Pendelschwingung am Tromometer von über 50^0 bewirkte, folgte auch unmittelbar ein eigentlicher, auch ohne Instrumente fühlbarer Erdstoss.

Aber auch diese letzteren, von sehr wechselnder Intensität, waren vor und nach dem 22. März 1883 überaus zahlreich. Der Verfasser stellt sie mit den Erscheinungen der Eruption und Angaben über Zeit und Intensität (nach Forel's Scala) in einer Tabelle zusammen.

Allein am 20. März wurden 38 getrennte, gut beobachtete, sogar grösstentheils über das ganze Areal von Catania, Acireale, Biancavilla, Paternó fühlbare Stösse registrirt, darunter keine nur mikroseismischen Bewegungen mit aufgenommen. Am 21. März wurden beobachtet 29 Erderschütterungen, am 22. 11, am 23. 6, am 24. 3, am 25. 8. am 26. 11, am 27. 11, am 28. 3, am 29. 4, am 30. 5, am 31. 1, von da ab sich verlierend.

Im dritten Abschnitte seiner werthvollen Abhandlung erörtert der Verfasser eingehender die mechanischen Wirkungen der Explosion und des Einreissens der Spalte in der Flanke des Aetna.

Hierbei wird auch die Ursache der dynamischen Aeusserungen am 22. März erörtert. Während vor dem 22. eine innere Tension, die von dem äusseren Widerstand überwunden oder wenigstens balancirt wurde, doch das stete Bestreben zeigte, diesen zu brechen und einen Ausbruch zu bewirken, daher die fortdauernden Erschütterungen, ermöglichte am 20. März eine sehr plötzlich eintretende Abnahme des Barometerdruckes das Ueberwiegen der inneren Spannung und damit den Eintritt der Eruption.

Die Abnahme des Barometerdruckes um 13 mm entspricht aber in der That auch einer ganz bedeutenden Entlastung der Flanken des Vulkanes, gegen welche die innere Spannung gerichtet war. Wenn eine Luftsäule auf jeden Quadratmeter Oberfläche einen Druck von 10 330 Kilogramm ausübt, entsprechend einer Quecksilbersäule von 760 mm, so hält eine Oberfläche von der Ausdehnung der Basis des Aetna einen Druck aus von rund 14 Milliarden Tonnen. Jedem Millimeter Quecksilber, um welches die Barometersäule sich erniedrigt, entspricht demnach eine Abnahme des Druckes noch

um 19 Millionen Tonnen. Bei einem Sinken des Barometers um 13 mm ergibt sich also eine Abnahme der Belastung von 247 Millionen Tonnen.

Man kann sich daher nicht wundern, wenn eine solche Druckverminderung gegenüber der aus dem Innern nach Aussen gerichteten Spannung, diese in die Lage versetzte, in einer mächtigen Explosion die Flanke des Berges aufzusprengen und sich einen Ausgang zu verschaffen.

Dass gerade an der Stelle die Spalte sich bildete, wo sie am 22. März zum Aufreissen kam, das scheint ebenfalls vollkommen mit den hydrostatischen Verhältnissen in Einklang zu stehen. Denn eine Säule von 3300 m Höhe im Centralkrater, aus Lava von fast dem 3fachen spec. Gewichte des Wassers bestehend, übt auf die Wände des Vulkanes einen Druck von mehr als 1000 Atmosphären aus [1]), ein Druck der in der That geeignet ist, die Flanken des Berges an einer Stelle schwächeren Widerstandes zu zerreissen, wie sie gerade in dem Thaleinschnitte sich fand, welcher zwischen der stärkeren Belastung der beiden flankirenden alten Kraterreihen sich im Piano dei Rinazzi hinzieht.

Die Breite der Hauptspalte, welche sich bildete, betrug in ihrem mittleren Theile, dort, wo die Centren der energischen Thätigkeit sich bildeten, etwa 20—23 m und verengte sich nach beiden Seiten auf 5, 3, 2, 1 m, bis zu wenigen Centimetern. Die die Hauptspalte begleitenden Secundärspalten (von Lasaulx auch Compensationsspalten genannt) [2]) haben nur 10—20 cm Breite und unterscheiden sich von jener auch dadurch, dass sie keine charakteristischen gasförmigen Emanationen darbieten.

Von ganz besonderem Interesse ist auch die Ausbildung der Spalte im Explosionscentrum. Hier bildeten sich 6 kraterförmige Becken (cavernosità craterigene nennt sie Silvestri); sie entstehen durch minenförmige Explosion, und einige (4) derselben bildeten nachher deutliche Aufschüttungskratere um sich aus, während 2 unverändert blieben.

Der Verfasser kommt jetzt eines näheren auf die Topographie des neugebildeten Eruptionsapparates zu sprechen.

Auf der im Ganzen nur 3 klm langen Spalte unterscheidet er 8 getrennte Eruptionscentren.

Das 1. und höchst gelegene (1200 m) besteht nur aus einer Bocca (Eruptionsschlund), um sie bildete sich ein kleiner Kraterkegel, der lange reichliche Dämpfe ausstiess.

Das 2. Centrum ist in 1175 m Höhe, 700 m von dem ersten entfernt gelegen. Es wird aus einer Gruppe von 4 Bocchen ge-

---

1) Vergl. auch Sartorius-Lasaulx, Aetna Bd. II pag. 358.

2) Sartorius-Lasaulx, der Aetna. Bd. II. pag. 351.

bildet, um welche sich ein gemeinsamer niedriger elliptischer Wall aufschüttete. In ähnlicher Weise bestand das 3. Centrum (in 1155 m Höhe, 190 m vom 2. Centrum entfernt) aus 8 Bocchen.

Das 4. Centrum ist das wichtigste und entspricht der Stelle der heftigsten Explosion. Von dem vorhergehenden um 260 m entfernt, liegt es in einer Höhe von 1110 m; 4 deutlich getrennte Krater bildeten sich hier um die oben genannten Explosionstrichter. Aus den beiden oberen brachen die Lavamassen hervor, welche sich in einer Länge von 280 und einer Breite von 100 m ausdehnten und hierbei einen Theil der gebildeten Spalte überdeckten.

Die beiden folgenden Centren (5. u. 6.) bestehen je aus einer Bocca, die eine von einer gewölbeartig aufgeblähten Lavahülle mit kreisförmigem schlackigem Rande überdeckt, wie eine zum Platzen bereite Blase. Nur 10 m tiefer folgt das 7. Centrum ebenfalls nur ein Feuerschlund.

Das 7. Centrum der Eruption liegt nur um wenige Meter von dem vorhergehenden entfernt. Hier hat die gebildete Spalte die Moränenrücken des grossen Lavastromes von 1537 durchschnitten. Ein 130 m. langer, etwa 35 m breiter Lavastrom ist aus dieser Bocca ausgeströmt.

Das 8. und tiefste Centrum, in einer Höhe von 1028 m gelegen, hat ebenfalls nur eine Bocca, aus welcher ein kleiner Lavastrom hervorgebrochen ist.

Der gesammte vulkanische Apparat bedeckt ein Oberflächengebiet von 3,87 Hektaren und stellt eine Masse von 217878 km dar, von welcher 50378 auf die Lavaströme und 167500 auf die losen Auswurfsmassen kommen.

Ein Maassstab für die ganz ungeheuren Mengen gas- und dampfförmiger Produkte, welche diese Eruption geliefert hat, lässt sich natürlich nicht gewinnen. Jedenfalls war sie an dampfförmigen Emanationen ganz besonders reich.

Die ausführliche chemische und mineralogische Analyse der neuen Lava ergibt, dass dieselbe sich den Labradorreichen Laven der ätnaischen Eruptionen anreiht.

Sie enthält nach Silvestri's Bestimmung:

Labrador	= 60.00	Apatit	= 0,41
Augit	= 18.00	Chlornatrium	
Olivin	= 5.30	Natriumcarbonat	0,11
Magnetit	= 12.77	u. Sulfat	
(titan- u. nickelhaltig)		Glasbasis	3,41
			100,00

Die chemische Zusammensetzung ergab:

	Auf obige mineralog. Zusammensetzung berechnet.	Bei der Analyse erhalten.
SiO_2 =	43,125	47,113
Al_2O_3 =	16,794	15,951
Fe_2O_3 =	5,982	5,435
FeO =	9,407	9,536
MnO =	0,128	0,119
NiO =	0,104	—
CaO =	10,568	10,261
MgO =	5,493	4,926
Na_2O =	2,334	4,405
K_2O =	0,757	1,358
TiO_2 =	1,289	1,256
PO_3 =	0,190	0,190
ClNa, $NaCO_3$, $NaSO_4$ =	0,111	0,158
Glasbasis	3,410	—
	99,692	100,708

Ganz besonders hebt Silvestri Quarzeinschlüsse in Lavabomben hervor, welche in eigenthümlicher Weise angeschmolzen und bimsteinartig aufgebläht erscheinen. Dieselben gleichen den Quarzeinschlüssen in der Lava von Niedermendig u. a. Laven des Laacher See-Gebietes und zeigen wie diese eine Einschmelzung und ein Eindringen glasig erstarrter Schmelzmasse, aber auch eine Zone von neu gebildetem Augit, ganz demjenigen gleichend, wie er auch in den Schmelzrinden der Quarzeinschlüsse u. a. in der Lava des Mosenberges u. a. Vulkane der Eifel in ziemlicher Verbreitung vorzukommen pflegt. Am Aetna scheint diese Erscheinung bis jetzt seltener beobachtet worden zu sein.

Als sehr bemerkenswerthen, freilich nur sehr sparsam vorkommenden Bestandtheil der Lava glaubt Silvestri das gediegen Eisen nachweisen zu können. Da ausserdem der Nickelgehalt des Magneteisens nachgewiesen ist, so scheint diese Thatsache ganz besondere Bedeutung zu haben für die terrestrische Deutung auch der Bestandtheile der in Sicilien niederfallenden sog. kosmischen Staube, welche allein noch für meteorischen Ursprunges angesehen werden können, wie dieses der Referent in seinen Untersuchungen über den kosmischen Staub schon früher herorgehoben hat [1]).

Bemerkungen über die Aschen, Auswürflinge und die verschie-

1) Tschermak's Mittheilungen 1881. III. 517.

denen Categorien von Fumarolen, Tabellen über die mikroseismischen Beobachtungen beschliessen die wichtige Abhandlung.

In einer Schlussbetrachtung betont Silvestri die durchaus vulkanische Natur der sicilianischen Erdbeben, auch solcher, welche weitere Regionen, die nicht mehr unmittelbar mit dem Vulkane zusammenhängen, bewegt haben.

Sitzung vom 4. August 1884.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 15 Mitglieder.

Vor dem Eintritt in die Tagesordnung erinnert der Vorsitzende daran, dass in diesen Tagen 50 Jahre verflossen sind, seitdem Se. Excellenz der Wirkliche Geheime Rath Herr Oberberghauptmann von Dechen von der philosophischen Facultät der Universität Bonn das Diplom als Doctor honoris causa empfangen hat. Um bei dieser Gelegenheit dem ältesten Mitgliede der Section ihre Verehrung zu bezeigen, erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

Prof. Fr. Fuchs lässt folgende Mittheilung machen:

In der vorigen Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft hat Professor Koester in meinem Namen über ein Telephon berichtet, welches sich auf die Thatsache gründet, dass eine in einem engen Rohre befindliche, ein- oder beiderseitig von Schwefelsäure begrenzte Quecilbersäulkse durch den galvanischen Strom in Bewegung gesetzt wird. Inzwischen habe ich in Erfahrung gebracht, dass Breguet diese Erfindung vor mir gemacht und im 86. Bande des Comptes rendus beschrieben hat. Der Unterschied der Constructionen besteht nur darin, dass die Quecksilberfläche, deren Capillaritätsconstante durch den durchgehenden Strom verändert wird, in meiner Vorrichtung im Inneren eines Capillarrohres liegt, während sie bei Breguet in Form eines Tropfens aus dem Ende des Rohres herausragt, und dass zweitens in meinem Apparate der Schall aus dem das Quecksilber enthaltenden Rohre direct durch einen Kautschukschlauch in den Gehörgang übergeleitet wird, während das Rohr von Breguet oben durch eine Membran abgeschlossen ist. Es versteht sich von selbst, dass ich auf diese kleinen Verschiedenheiten der Construction kein Gewicht lege.

Der zweite Apparat, von dem ich in derselben Sitzung Mittheilung gemacht habe, ist ein nach dem Princip des Fechnerschen Goldblattelektrometers eingerichtetes Telephon. Es besteht

aus einem dünnen, zwischen zwei kreisförmig ausgeschnittenen Glasplatten ausgespannten Silberblatte und zwei Zinkplatten, welche zu beiden Seiten des Silberblattes an den Glassplatten festgekittet sind.

Die Zinkplatten werden mit den Polen einer in ihrer Mitte zur Erde abgeleiteten trocknen oder feuchten Säule vereinigt. Das Silberblatt wird mit dem freien Ende einer zur Erde abgeleiteten Inductionsspirale verbunden, deren primärer Kreis ein Mikrophon und einige Elemente enthält.

Wenn der Resonanzboden des Mikrophons auf irgend eine Weise in tönende Schwingungen versetzt wird, so wird das Silberblatt durch das Spiel der inducirten elektromotorischen Kräfte abwechselnd positiv und negativ elektrisch und es oscillirt alsdann zwischen den Zinkplatten in dem Rythmus des tönenden Körpers hin und her. Die dadurch in der Luft erregte Schallbewegung wird durch zwei inmitten der Zinkplatten angebrachte Röhren in zwei Kautschukschläuche und aus diesen in die beiden Gehörgänge des Beobachters übergeleitet.

Dieser Apparat ist eine Modification des auf dem Princip des singenden Condensators beruhenden Telephons von Dolbear, welches aus zwei Platten besteht, wovon die eine mit dem freien Ende der Inductionsspirale verbunden und die andere zur Erde abgeleitet ist. Zwischen beiden Vorrichtungen besteht aber ein wesentlicher Unterschied. In meinem Apparate ist die Kraft, welche auf die schwingende Platte einwirkt, in einem jeden Augenblicke der jeweiligen Grösse der am freien Ende der Spirale auftretenden Elektricitätsspannung direct proportional und die Kraftrichtung ändert zugleich mit der Richtung der inducirten elektromotorischen Kraft ihr Vorzeichen; in dem Telephon von Dolbear ist die Kraft dagegen dem Quadrate der Elektricitätsspannung proportional und eine Aenderung der Kraftrichtung tritt nicht ein, da die Elektricitäten auf beiden Platten zugleich ihr Vorzeichen wechseln. Das nach dem Princip des Goldblattelektrometers construirte Telephon reproducirt bei Anwendung eines Mikrophons mit feinem Kohlenpulver als Zwischenleiter die Klänge einer auf dem Resonanzboden des Mikrophons stehenden Spieldose mit vollkommener Treue, ohne alle Veränderung der Klangfarbe und der Intensitätsverhältnisse der Töne.

Die Stärke der Klänge ist von der Elementenzahl der Säule abhängig, deren Pole mit den Zinkplatten in Verbindung stehen. Die Zunahme der Tonstärke würde bei wachsender Zahl der Elemente indessen eine Grenze erreichen, da bei einem gewissen Werthe der an den Polen herrschenden Spannung die Funken von den Zinkplatten nach dem Silberblatte überspringen würden. Gleichwohl aber lässt sich die Tonstärke in ganz willkürlicher Weise steigern. Denn es steht nichts im Wege, eine beliebige Zahl von Telephonen der beschriebenen Art neben einander aufzustellen,

sämmtliche Zinkplatten der einen Seite mit dem positiven, sämmtliche der anderen mit dem negativen Pole der Säule und sämmtliche Silberblätter mit dem freien Ende der Inductionsspirale zu verbinden. Die Grösse und der Verlauf der Elektricitätsspannung wird dadurch nicht geändert und es dürfte daher wohl nicht schwer fallen, in dieser Weise ein in grösserer Entfernung hörbares Telephon herzustellen.

Prof. Anschütz spricht über die Pipitzahoïnsäure, eine Substanz welche Herr Hof-Apotheker Vigener aus Biebrich in der Sitzung vom 3. März der niederrheinischen Gesellschaft vorgezeigt hatte. Herr Vigener erklärte damals mit Recht diesen im Jahr 1855 flüchtig von Herrn Weld[1]) einem Schüler Liebig's characterisirten prachtvollen Pflanzenstoff für ein interessantes Untersuchungsobject und der Vortragende nahm mit Vergnügen den ihm von Herrn Vigener gemachten Vorschlag sich mit der weiteren Aufklärung der chemischen Natur der Pipitzahoïnsäure zu beschäftigen an. Zu diesem Zweck stellte Herr Vigener dem Vortragenden 50 g des kostbaren Materials zur Verfügung.

Von Weld war die Substanz bereits analysirt worden und gemäss den analytischen Resultaten ertheilte Weld der Pipitzahoïnsäure die Formel: $C_{15}H_{20}O_3$. Weld zeigte ferner, dass die Pipitzahoïnsäure Salze zu bilden vermag, von denen er einige analysirte. Die bei den Analysen der Salze gemachten Erfahrungen stützten gleichfalls die Formel: $C_{15}H_{20}O_3$ und zeigten, dass die Pipitzahoïnsäure eine einbasische Säure ist, Weitere Angaben über die chemische Natur der Pipitzahoïnsäure liegen nicht vor. Die von Herrn Vigener geäusserte Vermuthung, dass die Pipitzahoïnsäure in die Anthrachinongruppe gehöre, ist nicht richtig.

Die von dem Vortragenden bis jetzt erhaltenen Resultate sind folgende: Die Pipitzahoïnsäure schmilzt bei 102—103°, sie lässt sich sehr leicht sublimiren, aber nicht unzersetzt destilliren, sie ist unlöslich in kaltem Wasser, fast unlöslich in heissem Wasser und mit den Wasserdämpfen flüchtig. In Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol ist die Pipitzahoïnsäure in der Kälte leicht löslich, schwerer löslich ist sie in kaltem Eisessig und kaltem Petroleumäther, die beide beim Erwärmen beträchtliche Mengen der Säure auflösen, daher meist als Krystallisationsmittel verwendet wurden.

---

1) Liebig's Annalen (1855) **95**, 188.

Der Vortragende analysirte die Pipitzahoïnsäure und veranlasste Herrn Stud. Leather eine Reihe von Analysen der Säure nach verschiedenen Methoden auszuführen. Man erhält für Kohlenstoff nur dann die richtigen Zahlen, wenn man die Verbrennung mit chromsaurem Blei ausführt. Das zu den Analysen verwendete pulverförmige chromsaure Blei gab beim Erhitzen für sich im Verbrennungsrohr im Sauerstoffstrom, also bei einer blinden Analyse keine Kohlensäure ab. Mit Kupferoxyd im offenen Rohr verbrannt, lieferte die Pipitzahoïnsäure meist über ein halbes Procent Kohlenstoff zu wenig, dagegen wurden die Zahlen für Wasserstoff schärfer. Combinirt man die Resultate der Analysen, so erhält man scharf auf die Formel: $C_{15}H_{20}O_{3}$, stimmende Zahlen.

Die intensiv gelbe Farbe der Pipitzahoïnsäure, unter Berücksichtigung der Thatsache, dass die Pipitzahoïnsäure nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthält, deutet darauf hin, dass die Pipitzahoïnsäure sehr wahrscheinlich in die Gruppe der Chinone gehört.

Mischt man die Säure mit der zwanzigfachen Menge Zinkstaub und erhitzt die Mischung in einem Verbrennungsrohr zu schwacher Rothgluth, so destillirt eine leicht bewegliche, aromatisch riechende Flüssigkeit über, deren Menge ziemlich gering ist im Vergleich zur Menge der zum Versuch angewandten Substanz. Bis jetzt wurde die Flüssigkeit nicht weiter untersucht. Wäre die Pipitzahoïnsäure ein Anthracenabkömmling, wogegen übrigens auch der grosse Wasserstoffgehalt spricht, so würde bei der Destillation Anthracen oder etwa Methylanthracen haben entstehen müssen.

Behandelt man die Pipitzahoïnsäure mit schwefliger Säure und zwar, da sie in Wasser unlöslich ist, mit einer Lösung von schwefliger Säure in verdünntem Alkohol, so löst sich die Pipitzahoïnsäure allmählich völlig auf. Die so entstehende Lösung ist nur schwach hellgelb gefärbt und ganz klar, die Lösung der Pipitzahoïnsäure in reinem Alkohol dagegen ist gelbbraun. Offenbar hatte die Reduction der Chinonsauerstoffatome der Pipitzahoïnsäure stattgefunden. Destillirt man unter vermindertem Druck in einer Kohlensäure-Atmosphäre die verdünnte alkoholische Lösung der schwefligen Säure ab, so scheiden sich kaum gefärbte Tröpfchen aus, die indess, sobald Luft mit ihnen in Berührung kommt, braun werden. Setzt man die verdünnte alkoholische Lösung der mit schwefliger Säure reducirten Pipitzahoïnsäure der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft aus, so scheidet sich allmählich die aus dem Hydrochinon zurückgebildete Pipitzahoïnsäure wieder aus. Der wenig ansprechenden Eigenschaften der reducirten Pipitzahoïnsäure wegen, ferner weil die Existenz der später zu beschreibenden Anilinverbindung der Pipitzahoïnsäure die Chinonnatur der letzteren völlig ausser Zweifel setzt, liess der Vortragende vorläufig die nähere Untersuchung des Reductionsproductes bei Seite liegen.

Schon Weld hatte gezeigt, dass die wässrigen Lösungen der Alkali- und Erdalkalisalze der Pipitzahoïnsäure durch Kohlensäure zerlegt werden, was der Vortragende bestätigt fand. Aus dieser Thatsache ergibt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass die Pipitzahoïnsäure ihr drittes Sauerstoffatom in Form einer am Benzolkern stehenden Hydroxylgruppe enthält.

Die Pipitzahoïnsäure gehört in die Klasse der Oxychinone.

Der Vortragende analysirte von den Salzen der Pipitzahoïnsäure nur das schwer lösliche, in amorphem Zustand sich abscheidende Silbersalz. Das anfangs violettrothe Salz lässt sich sehr schwierig völlig auswaschen, es verändert sich, besonders in feuchtem Zustand rasch am Licht und wird gelbbraun. Die Analyse spricht gleichfalls zu Gunsten der Formel: $C_{15}H_{20}O_3$.

Auf Grund der angeführten Thatsachen wird man zu folgender Betrachtung geführt. Subtrahirt man von der Formel der Pipitzahoïnsäure die Formel von Monoxychinon, so ergibt sich der Rest C_9H_{16}:

$$C_{15}H_{20}O_3 - C_6H_4O_3 = C_9H_{16}.$$

Denkt man sich in dem Oxychinon eines der drei mit dem Benzolkern verbundenen Wasserstoffatome durch einen Kohlenwasserstoffrest ersetzt, so müsste diese Seitenkette: C_9H_{17}, sein. Dieser Rest C_9H_{17} enthält soviel Wasserstoffatome, dass nur zwei der neun Kohlenstoffatome miteinander in doppelter Bindung stehen können, folglich ist die Annahme eines zweiten Benzolringes in der Pipitzahoïnsäure nicht möglich.

Nun sind aber in dem Oxychinon nicht ein, sondern drei am Kern stehende Wasserstoffatome möglicherweise durch Kohlenwasserstoffreste in der Pipitzahoinsäure ersetzt, d. h. es sind folgende Fälle zu unterscheiden:

1. Ein Wasserstoffatom ist durch C_9H_{17} ersetzt.
2. Zwei Wasserstoffatome sind durch C_9H_{18} ersetzt.
3. Drei Wasserstoffatome sind durch C_9H_{19} ersetzt.

Der Rest C_9H_{17} ist nach der allgemeinen Formel C_nH_{2n-1} zusammengesetzt, also der Rest eines der Aethylenreihe angehörigen Kohlenwasserstoffs. Sind zwei Wasserstoffatome durch C_9H_{18} ersetzt, so ergibt sich Folgendes: Der Rest C_9H_{18} ist nach der allgemeinen Formel C_nH_{2n} zusammengesetzt, aus ihm sind zwei Seitenketten gebildet. Die einfachste Betrachtung ergibt, dass eine der Seitenketten der einwerthige Rest eines der Aethanreihe, dass die andere Seitenkette der einwerthige Rest eines der Aethylenreihe angehörigen Kohlenwasserstoffs sein muss.

$$n = n_1 + n_2 \text{ dann ist}$$

$$HC_{n2n} = C_{n_1}H_{2n_1+1} + C_{n_2}H_{2n_2-1}$$

Sind drei Wasserstoffatome ersetzt, so sind aus dem nach der

allgemeinen Formel C_nH_{2n+1} zusammengesetzten Rest C_9H_{19} drei Seitenketten gebildet. Die analoge Betrachtung wie oben ergibt, dass zwei dieser Seitenketten einwerthige Reste von Kohlenwasserstoffen der Aethanreihe sein müssen, während der dritte ein der Aethylenreihe angehöriger Kohlenwasserstoffrest ist.

$$n = m_1 + m_2 + m_3$$
$$C_n + H_{2n+1} = C_{m_1} + C^{m_2} + C_{m_3} + H_{2m_1} + H_{2m_2} + H_{2m_3}$$
$$C_nH_{2n+1} = C_{m_1}H_{2m_1+1} + C_{m_2}H_{2m_2+1} + C_{m_3}H_{2m_3-1}$$

Einerlei ob man ein oder zwei oder drei am Kern stehende Wasserstoffatome des Oxychinons in der Pipitzahoïnsäure durch Kohlenwasserstoffreste ersetzt annimmt, immer enthält eine Seitenkette ein doppelt gebundenes Kohlenstoffpaar.

Dass in der That die Pipitzahoïnsäure eine ungesättige Verbindung ist, zeigt ihr Verhalten gegen Brom. Versetzt man eine Lösung von Pipitzahoïnsäure in Chloroform vorsichtig tropfenweise mit Brom, so wird anfangs jeder Tropfen Brom ohne Bromwasserstoffentwicklung unter starker Erwärmung absorbirt. Das schlecht krystallisirende Bromadditionsprodukt wurde bis jetzt nicht weiter untersucht.

Ehe man dazu übergeht die Stellung der in der Pipitzahoïnsäure vorhandenen Seitenketten zu untersuchen, muss die Zahl derselben bekannt sein. Die Untersuchung der im Nachfolgenden beschriebenen Anilinverbindung der Pipitzahoïnsäure beweist, dass im Maximum zwei Wasserstoffatome des Oxychinons in der Pipitzahoïnsäure durch Seitenketten ersetzt sind, also der Pipitzahoïnsäure eine der folgenden Formeln zukommt:

$$C_6H_2 \left\{ \begin{array}{l} [1]O \\ [4]O \\ [2]OH \\ [x]C_9H_{17} \end{array} \right. \quad \text{oder} \quad C_6H \left\{ \begin{array}{l} [1]O \\ [4]O \\ [2]OH \\ [x]C_{n_1}H_{2n_1+1} \\ [y]C_{n_2}H_{2n_2-1} \end{array} \right. \quad \text{wobei } n_1 + n_2 = 9.$$

Man weiss besonders durch die Untersuchungen von Zincke und von G. Schultz, dass Chinone und Oxychinone sich leicht mit Anilin und seinen Homologen umsetzen. Die Chinone wirken bei diesen Reactionen als Oxydationsmittel. Ein Theil des angewandten Chinons nimmt einem anderen Theil des Chinons ein, zwei oder drei am Kern stehende Wasserstoffatome weg und entzieht der Base ein Atom Wasserstoff der Amidogruppe; dadurch geht der oxydirend wirkende Theil des Chinons in das entsprechende Hydrochinon über. Es war klar, dass in der Pipitzahoïnsäure, wenn sie noch in der oben geschilderten Art mit Anilin in Reation zu treten vermochte, nicht die drei am Benzolkern stehenden Wasserstoffatome durch Seitenketten ersetzt sein konnten.

Die Anilinverbindung der Pipitzahoïnsäure.

Die orangegelbe Lösung der Pipitzahoïnsäure in Eisessig färbt sich auf Zusatz von überschüssigem Anilin tief violettroth. Nach längerem Stehen erstarrt die abgekühlte Reactionsflüssigkeit zu einem Krystallmagma, welches aus kleinen prismatischen, violetten Nädelchen besteht. Rührt man die ganze Masse rasch in ausgekochtes Wasser, und filtrirt sofort an der Saugpumpe die in verdünnter Essigsäure fast unlösliche Anilinverbindung ab, so erhält man eine fast farblose Mutterlauge. Diese Mutterlauge enthält das bei der Reaction entstandene der Pipitzahoïnsäure entsprechende Hydrochinon, aus dem man die ursprüngliche Säure gewinnen kann, indem man längere Zeit einen kräftigen Luftstrom durch die Mutterlauge saugt. Die Pipitzahoïnsäure tritt in hellgelben Krystallnädelchen auf und scheidet sich allmählich quantitativ ab. Benutzt man Eisenchlorid zur Oxydation des Hydrochinons der Pipitzahoïnsäure, so werden beträchtliche Mengen derselben in chinhydronartige Substanzen verwandelt.

Auf die eben beschriebene Weise gelang es den Process der Bildung der Anilinverbindung der Pipitzahoïnsäure quantitativ zu verfolgen, was bis jetzt, soweit der Vortragende weiss, bei der Bildung keiner anderen ähnlich constituirten Verbindung eines bekannten Chinons durchgeführt werden konnte. Es ergab sich, dass gerade die Hälfte der angewandten Pipitzahoïnsäure aus dem bei der Reaction entstandenen Hydrochinon dieser Säure wiedergewonnen wurde. Daraus folgt, dass ein Anilinrest in das Molekül der Pipitzahoïnsäure eingetreten war, dass die Reaction durch folgende Gleichung ausgedrückt werden kann:

$$2\,C_{15}H_{20}O_3 + C_6H_5NH_2 = C_{15}H_{19}(NHC_6H_5)O_3 + C_{15}H_{22}O_3.$$

Die Analyse der aus Alkohol umkrystallisirten, unzersetzt in stahlblauen Nadeln sublimirbaren Anilinverbindung führte zu Werthen, die mit den aus der eben gegebenen Formel berechneten übereinstimmen. Der Schmelzpunkt der Anilinverbindung ist der dunkeln Farbe der Substanz halber nur schwierig zu beobachten, er liegt bei 133—137°.

Behandelt man die Eisessiglösung der Anilinverbindung der Pipitzahoïnsäure mit Zink, so entfärbt sie sich und aus der farblosen mit Wasser verdünnten Lösung scheiden sich allmählich unter dem Einfluss des Sauerstoffs der Luft wieder violette Flocken der Anilinverbindung ab. Offenbar liegt eine Hydrochinonbildung vor, d. h. die Chinonsauerstoffatome sind als solche noch in der Anilinverbindung unverändert vorhanden. Die Anilinverbindung löst sich selbst in verdünnter Natronlauge in der Kälte allmählich auf und aus der bräunlichen Lösung wird die unveränderte Anilinverbindung durch Kohlensäure wieder abgeschieden. In der Anilinverbindung

ist also auch die Phenolhydroxylgruppe der Pipitzahoïnsäure vorhanden.

Aus dem Verhalten und der Bildung der Anilinverbindung geht hervor, dass die Pipitzahoïnsäure sich gegen Anilin ähnlich wie Toluchinon verhält und dass der Anilinrest ein Wasserstoffatom am Benzolkern ersetzt, also höchstens zwei Seitenketten in der Pipitzahoïnsäure vorhanden sein können.

Der Vortragende erwähnt noch, dass sich wie Anilin auch o-Toluidin gegen die Pipitzahoïnsäure verhält.

Schliesslich spricht der Vortragende die Hoffnung aus, dass es ihm gelingen möge die noch gebliebenen Fragezeichen in der Constitution der Pipitzahoïnsäure durch weitere Untersuchungen, die er sich vorbehält, zu beseitigen.

Prof. von Lasaulx macht folgende Mittheilungen:

1. Ueber das Meteoreisen von Santa Rosa, Columbien 1810.

Durch die Güte meines verehrten Freundes Dr. A. Stübel erhielt ich ein kleines Stückchen des Meteoreisen von Santa Rosa in Columbien. Da Herr Dr. Stübel dasselbe eigenhändig von dem grossen Blocke abgetrennt hat, welcher sich an genanntem Orte befindet und unzweifelhaft identisch ist mit dem Blocke, auf welchen sich die ersten dieses Meteoreisen betreffenden Angaben Boussingault's beziehen, so erschien dasselbe besonders willkommen, um die bezüglich dieses Eisens bestehende Unsicherheit zu heben und dem Wunsche des verstorbenen G. Rose zu entsprechen, es möchten erneute Untersuchungen des Eisens von Santa Rosa angestellt werden[1]).

Boussingault beschreibt in seiner Originalmittheilung, die ich seinen Viajes scientificos[2]) entnehme, diese Eisenmasse und ihre Geschichte. Dieselbe wurde im Jahre 1810 am Ostersamstage auf dem Hügel Tocavita, eine Viertelstunde von Santa Rosa gefunden. Letzteres liegt 20 Leguas nordöstlich von Bogotá (nach Stübel 3 Tagereisen), unter 5⁰ 40 B. und 75⁰40 w. L. von Paris, 2744 m über Meer (nach Stübel 2761 m). Bis zum Mai 1825, wo Boussingault noch in Bogotá weilte, hatte die Eisenmasse acht Jahre in der casa municipal des Ortes und 7 Jahre bei einem Schmiede gelegen, dem sie als Ambos diente. Der Uebersetzer der Boussingault'schen Berichte gibt an[3]), dass Rivero die Eisenmasse für das Museum in Bogotá gekauft habe und dass sie dorthin transportirt werden sollte, was bei dem grossen Gewicht derselben wohl

---

1) Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten pag. 69.

2) Viajes scientificos a los Andes ecuatoriales etc. por M. Boussingault et por el Dr. Roulin traducidos con anuencia de los autores por J. Agosta. Paris, Laserre editor 1849. p. 61.

3) l. c. p. 62.

Schwierigkeiten bereitet haben mag. Noch im Jahre 1835 war sie demnach nach demselben Autor in Santa Rosa.

Hier fand sie auch Dr. Stübel im Jahre 1868. Man hatte der werthvollen Eisenmasse ihr Standquartier unter freiem Himmel auf der Plaza (Marktplatz) gegeben. Eine Gefahr, schreibt Dr. Stübel, dass sie gestohlen werden könne, war freilich ausgeschlossen da die Wege ihren Transport absolut unmöglich machen.

Boussingault gab das Volumen dieses Blockes auf 102 Cub.-Dec. an, das Gewicht auf 15 Centner. Nach Stübel's Angaben besitzt der Block ca 0,70 m Länge, 0,60 Breite und 0,50 Höhe. Die genaueren Maasse und eine Ansicht des Blockes gibt die nebenstehende nach einer von Dr. Stübel an Ort und Stelle aufgenommenen Handzeichnung reproducirte Figur.

Fig. 1.



Fig. 2.



Die Angabe Boussingault's, dass die Eisenmasse eine sehr löcherige (cavernoso) Oberfläche besitze, findet auch in der Zeichnnng ihre Bestätigung.

Boussingault erwähnt ausser diesem Blocke noch mehrere andere Stücke, welche in der Nähe gefunden worden seien, deren chemische Zusammensetzung nach seinen Analysen ganz mit der jenes grossen Blockes übereinstimmt und welche alle unzweifelhaft von demselben Hügel Tocavita herstammen. Ebenfalls der Beschaffenheit nach hiermit übereinstimmend scheint das Eisen zu sein, von welchem Boussingault ebenfalls eine Analyse ausführte und

welches einem Stücke entstammte, das zu Rasgatá in der Nähe der Saline von Zipaquira unter 4°57 B. und 76°33 w. L. von Paris, 2650 m über Meer gefunden wurde.

Von diesem sowie von dem Eisen von Santa Rosa befinden sich Stücke in den Meteoritensammlungen von Wien, Berlin und Göttingen. G. Rose beschreibt dieselben[1]) und ebenso sind sie bei Partsch[2]) aufgeführt. Wöhler hat von dem Eisen von Rasgatá eine Analyse[3]) ausgeführt.

Dr. Stübel theilt mir brieflich mit, dass eine andere grosse meteorische Eisenmasse am Wege von La Mesa nach Anapoima im Südwesten von Bogotá gelegen sei, die er jedoch selbst nicht aufgesucht habe.

In der Berliner Meteoritensammlung befindet sich endlich ein ganz kleines Stück eines Eisens, welches seiner Zeit Professor Karsten aus Columbia mitbrachte und das nach seinen Angaben von der grossen Eisenmasse bei dem Schmiede in Santa Rosa herrühren soll. Er will es durch einen Bewohner von Santa Rosa in Bogotá erhalten haben. Da dieses Stückchen aber von den andern Eisen dadurch wesentlich verschieden ist, dass es die Widmannstädt'schen Figuren nach dem Aetzen zeigt, jene aber nicht, so kam dadurch G. Rose fast auf den Gedanken, die sog. Eisen von Santa Rosa seien von Rasgatá herstammend und verwechselt worden, dagegen sei das Karsten'sche Stück ein echtes Stückchen vom Ambos zu Santa Rosa. Schon die Originalangaben von Boussingault scheinen freilich die Möglichkeit einer solchen Verwechselung von Seiten dieses Forschers auszuschliessen. Dass in der That das von Karsten mitgebrachte Meteoreisen nicht von dem Ambos zu Santa Rosa herrührt, wahrscheinlich überhaupt von keinem der untereinander so sehr übereinstimmenden Eisen jener Gegend, kam durch die von mir ausgeführte Untersuchung des von Dr. Stübel eigenhändig abgelösten Bruchstückes zur sicheren Entscheidung.

Das vorliegende Eisenstück (9,8 gr schwer) zeigt eine Art körniger Struktur, ist sehr hart und zähe und nimmt eine gute Politur an. Beim Aetzen zeigt sich keinerlei Spur der Widmannstädt'schen Figuren. Dagegen wird die Aetzfläche fleckig, matt; die erwähnte körnige Struktur tritt noch deutlicher hervor. Man nimmt mit der Lupe kleine, rundliche oder langgezogene Wülstchen wahr, auf denen ähnliche, aber noch kleinere, oft streifig angeordnete, glänzend gebliebene Theile sichtbar sind. Das stimmt dem-

---

1) l. c. p. 67. Die Angabe von Rose, „Columbien 1823", beruht auf einer Verwechselung, die Eisenmassen sind, wie oben angegeben, 1810 gefunden worden.

2) Meteoriten p. 125 und 127.

3) Jahresber. V. 989.

nach auf das genaueste mit den Angaben von G. Rose bezüglich des Eisens von Santa Rosa überein. Das Eisen von Rasgatá zeigt nach ihm dieselbe Beschaffenheit.

Da die Analyse Wöhlers bei dem Eisen von Rasgatà einen kleinen in Salzsäure unlöslichen Rückstand von Silikaten ergeben hatte, so wurde, um jede Möglichkeit, solche zu zerstören, auszuschliessen, zur Auflösung des zur Analyse abgetrennten Stüchens im Gewichte von 1,3818 gr vermittelst Jod geschritten. Auch wurde das Stückchen nicht zerkleinert, sondern im Ganzen zur Auflösung gebracht. Verwendet wurde etwa die fünffache Menge von Jod in Wasser. Die vollkommene Auflösung war nach ca. $1^1/_2$ Monat erfolgt.

In der rothbraunen klaren Lösung zeigte sich ein geringer Rückstand der zum Theil aus farblosen und gelblichen Silikatsplitterchen bestand, zum Theil aus schwarzen matten oder wenig glänzenden Flittern. Diese blieben nach wiederholtem Auswaschen des abfiltrirten Rückstandes mit verdünnter Salzsäure zurück, waren daher nicht etwa abgeschiedenes Jod oder Restchen von Eisen. Beim Glühen des Rückstandes verbrannte ein Theil der schwarzen Partikelchen und gab sich somit als kohlige Substanz zu erkennen. Nur wenige blieben übrig und konnten daher wohl nichts anderes sein, als Schreibersitlamellen. Die Silikatpartikel gaben sich bei ihrer Prüfung unter dem Mikroskop zum Theil als unzweifelhaft zum Olivin gehörig zu erkennen. Die farblosen, von muschligen Bruchflächen umgrenzten Splitterchen dagegen erwiesen sich als isotrop. Ob sie eine Glasmasse oder ein reguläres Mineral seien, liess sich bei der äusserst minimalen Menge derselben nicht bestimmen. Blaue Körnchen, wie sie Wöhler in dem Eisen von Rasgatà fand, waren hier nicht vorhanden.

Die Analyse der mit Jod gelösten Masse des Eisens ergab 8,2 % Nickel mit Kobalt. Mit Schwefelwasserstoff wurden aus der Lösung nur Spuren von Kupfer gefällt. Dagegen konnte mit molybdänsaurem Ammon ein beträchtlicher Phosphorgehalt nachgewiesen werden; Chrom war nicht nachzuweisen.

Die Zusammensetzung des Eisens von Santa Rosa ist also im Ganzen die folgende (I), zum Vergleiche die Analyse desselben Eisens nach Boussingault (II) und des Eisens von Rasgatà nach Wöhler (III) beigefügt.

I	II	III	
91,48	91,41	92,35	Eisen
8,20	8,59	6,71	Nickel
Spur	—	0,25	Cobalt
z. Th. mit Eisen z. Th. mit Silicat zusammen	— —	0,37 0,35	Phosphornickeleisen Phosphor
0,32	—	0,08	Silicate

I	II	III	
Spur	—	Spur	Kupfer
—	—	Spur	Zinn
—	—	Spur	Schwefel
Spur	—	—	Kohle
100,00	100,00	100,11	

Sp. Gew.: 7,6 7,6.

In einem anderen Stücke vom Hügel Tocavita fand auch Boussingault einen unlöslichen Rückstand von 0,28 %.

Die Uebereinstimmung der Eisen von Santa Rosa ist demnach eine vollkommene. Wie hiernach so auch nach dem Vorkommen, dürften daher wohl alle in jenem Distrikte zerstreut sich findenden Stücke meteorischen Eisens einem und demselben, ohne Zweifel sehr bedeutenden Falle zugerechnet werden.

Das sogen. Eisen von Santa Rosa Karsten's in der Berliner Sammlung ist apokryph.

II. Ueber Vorkommen und Verbreitung der Augitandesite im Siebengebirge.

Während Hornblendeandesite in bedeutender Ausdehnung im Siebengebirge bekannt sind und vornehmlich die grösseren Bergmassen der Wolkenburg, des Hirschberges und der Breiberge im südwestlichen, des Stenzelberges im nordöstlichen Theile des Gebirges zusammensetzen, ist das Auftreten echter Augitandesite bisher in der Literatur nur ganz vereinzelt erwähnt worden. Freilich sind alle jene Hornblendeandesite auch mehr oder weniger augithaltig, aber ihre lichte Färbung, ihr trachytähnlicher Habitus, das stete Ueberwiegen der Hornblende und die oft reichliche Anwesenheit dunklen Glimmers lassen dieselben doch von eigentlichen Augitandesiten mit basaltischem Habitus verschieden erscheinen. Dass zu den Augitandesiten die von von Dechen in seiner Beschreibung des Siebengebirges aufgeführten dunklen, schwarzen Trachytvarietäten zum Theil gehören dürften, erschien von vorne herein wahrscheinlich. Rosenbusch möchte das Gestein vom Gipfel der Löwenburg und das vom Bolvershahn zu den Augitandesiten stellen, während bekanntlich Zirkel jenes zu den Doleriten zählt. Unzweifelhafter und eigentlicher Augitandesit ist bisher von keinem Punkte angegeben.

Bei den im Laufe des Sommers vom Vortragenden unternommenen Excursionen nahm derselbe Gelegenheit, die an verschiedenen Lokalitäten auftretenden sogen. schwarzen Trachyte auf's Neue zu sammeln und zu untersuchen.

Hierbei ergab sich, dass einzelne derselben in der That eigentliche Augitandesite sind.

Ein solcher ist z. B. das Gestein, welches die kleine Kuppe des Hemmerich, auf dem devonischen Plateau östlich von Honnef gelegen, zusammensetzt. Der Hemmerich ist der nördlichste der drei dort zusammenliegenden Kegelberge, deren grösster den Namen „Bruderkunzberg“ führt.

Das Gestein hat eine dunkel-blauschwarze, basaltähnliche Farbe. Schon mit blossem Auge nimmt man die tafel- und leistenförmigen Krystalle von Plagioklas, sowie Augit wahr. Im Dünnschliff u. d. M. zeigt das Gestein eine glasreiche, nur aus kleinsten Plagioklasmikrolithen bestehende Grundmasse, darin ausgeschieden grössere Krystalle von Plagioklas, vereinzelt Sanidin, sehr reichlich Augit, wenig Hornblende, etwas Apatit und viel gleichmässig vertheilter Magnetit. Der Augit ist von grüner Farbe; schwach, aber deutlich pleochroitisch. Die kurzen Querschnitte von Apatit sind durch staubförmige Interpositionen braungrau gefärbt (nephelinähnlich), zeigen aber die charakteristische Absorption. Die ganz vereinzelten braunen Hornblendeparthien zeigen sich durchweg von einem starken, schwarzen Magnetitsaume (? Spinell) umgeben, den man nach den Untersuchungen von Becker und Bleibtreu nunmehr wohl als das Produkt einer Wiedereinschmelzung der Hornblende ansehen kann. Oft ist im Innern der starken Erzsäume kaum noch ein Rest der braunen Hornblende zu sehen. Andere, grössere Hornblendekrystalle sind offenbar unter Vermischung mit dem Magma ganz zum Einschmelzen resp. zur Auflösung gekommen. An ihre Stelle ist ein Aggregat schwarzer Magnetitkörner, brauner Glimmerblättchen und zwischengeklemmter deutlich polysynthetisch gestreifter aber ganz unregelmässig conturirter Körner von Plagioklas getreten. In den Umrissen eines solchen Aggregates erkennt man zum Theil noch deutlich die Form der Hornblende. Kleinere Leistchen derselben sind auch nur durch opake Erzkörner, mit winzigen Plagioklasparthien dazwischen, ersetzt.

Die beiderlei Arten von Neubildungen, die aus der Wiedereinschmelzung von Hornblendekrystallen im Magma hervorgehen, lassen erkennen, dass das sich bildende Gestein im früheren Stadium unzweifelhaft viel hornblendereicher gewesen und dass erst durch die successive Einschmelzung der Hornblende der augitische Bestandtheil das Uebergewicht bekommen haben mag. Der reichere Gehalt an Magnetit ist auf denselben Vorgang zurückzuführen. Dadurch erhielt das Gestein aber erst den Charakter eines eigentlichen Augitandesites.

Ein anderes Vorkommen, das ebenfalls bisheran in der Literatur nicht bekannt war und zum Augitandesit zu stellen ist, findet sich am südlichen Fusse der Wolkenburg. Es scheint ein Gang zu sein, dessen Ausgehendes in der Form einiger anstehender Felsblöcke in dem tiefen Hohlwege zu sehen ist, welcher im Rhöndorferthale aufwärts nach der Löwenburg führt. Aeusserlich gleicht

das Gestein dem vorhergehenden vom Hemmerich ungemein, jedoch treten mehr Hornblendeleisten schon makroskopisch sichtbar hervor.

Im Dünnschliff u. d. M. erweist sich die Grundmasse als ein nur wenig Glasbasis zwischen sich lassendes Gemenge von kleinen Plagioklas- und Augit-mikrolithen und viel gleichmässig und fein vertheiltem Magnetit. Um die grösseren Ausscheidungen fügt sich die Grundmasse in schöner fluidaler Anordnung herum. Jene sind Plagioklas, Augit, Hornblende, brauner Glimmer. Die beiden letzteren Mineralien sind wieder mit starken Erzsäumen umgeben, zeigen aber doch nicht so intensive Schmelzwirkungen, wie die Hornblende des vorhergehenden Gesteines. Vornehmlich in der Theilnahme des Augit an der Zusammensetzung der Grundmasse beruht der augitandesitische Charakter des Gesteines, hierin kommt ihm kein anderes der untersuchten Gesteine gleich. Unter den grösseren, porphyrischen Ausscheidungen ist sonst die Hornblende wohl so reichlich wie Augit.

Das Gestein vom Bolvershahn hat eine recht glasreiche, ausserdem fast nur aus Plagioklasleistchen und fein vertheiltem Magnetit bestehende Grundmasse. Porphyrisch liegen darin Plagioklas, Augit, Hornblende, brauner Glimmer (deutlich zweiaxig, aber nur kleiner Axenwinkel von ca. 8—10⁰). Die letzteren drei Mineralien erscheinen fast zu gleichen Mengen. Aggregate von Magnetit, kleinen braunen Glimmerblättchen und Plagioklaskörnchen, wie sie im Gestein vom Hemmerich sich finden und als Neubildungen aus der Einschmelzung von Hornblende aufgefasst wurden, kommen auch in diesem Gesteine vor.

Plagioklas und Augit sind randlich und zum Theil auch im Innern in ein schmutzig grünes Umwandlungsprodukt übergegangen. Das Gestein ist also nicht mehr ganz frisch.

Es steht in der Mitte zwischen den drei möglichen Arten der Andesite und kann, wie dieses auch für die helleren Gesteine des Siebengebirges von Rosenbusch hervorgehoben wurde, mit gleichem Rechte als das eine oder andere bezeichnet werden.

Jedenfalls ist aber der Gehalt an Augit und besonders an Magnetit beträchtlich grösser, als z. B. in den Hornblendeandesiten der Wolkenburg und des Stenzelberges. Damit hängt auch die dunkle Farbe zusammen. Der Doppelname Augithornblendeandesit dürfte hier zweckmässig sein.

Dem Gestein vom Bolvershahn gleicht das eines wahrscheinlich gangförmigen Vorkommens, welches 1879 am nördlichen Fusse der Wolkenburg in dem neuen Wege erschlossen wurde, der nach Margarethenkreuz geführt wurde.

Das Gestein ist von blauschwarzer Farbe, makroskopisch sieht man Krystalle von Plagioklas, Hornblende und Augit.

Die Grundmasse des Gesteins erweist sich u. d. M. als ziem-

lich glasreich, sie besteht ausserdem nur aus einem Gemenge winziger Plagioklasmikrolithe und fein vertheiltem Magnetit. In der Grundmasse ist keine Spur von Augit oder Hornblende nachzuweisen.

Porphyrisch ausgeschieden erscheinen: Plagioklas, Augit, Hornblende, brauner Glimmer. Die Erzsäume um die Hornblende und Glimmerquerschnitte sind nur schmal; die Wirkung der Einschmelzung war also nur eine geringe. Gleichwohl kommen auch Aggregate von neugebildetem Plagioklas, Glimmer und Magnetit vor. Auch hier grüne Zersetzungsprodukte in und um Plagioklas und Augit.

Längst bekannt waren die Vorkommen der schwarzen Trachytvarietät vom Tränkeberg der Löwenburg gegenüber, vom unteren Abhange dieser selbst und endlich vom Possberge südlich von der Löwenburg und am Wege nach Honnef abwärts.

Die von diesen verschiedenen Lokalitäten herrührenden Stücke zeigen eine so vollkommene Uebereinstimmung ihrer petrographischen Zusammensetzung und Ausbildung, dass wohl kein Zweifel bestehen kenn, dass sie zu einer einzigen Masse gehören, welche jetzt lediglich durch die Erosion in einzelne anscheinend nicht mehr zusammenhängende Theile gegliedert ist.

Aeusserlich sind die Gesteine nicht besonders verschieden von den vorhergehenden. In Dünnschliffen u. d. M. erweist sich aber ihre ebenfalls ziemlich glasreiche Grundmasse dadurch verschieden, dass sie aus einem Gemenge kleinster Plagioklasleistchen, kurzer brauner Hornblende- und gelblicher Augitmikrolithen mit fein vertheilten Magnetitkörnchen besteht. Porphyrisch erscheinen Hornblende und Augit. Glimmer scheint hier zu fehlen. Die Hornblende überwiegt, die Säume von Erz um dieselbe sind nur schmal. Augit ist immer, wie auch in allen vorhergehenden Fällen ganz frei davon; er umschliesst nur isolirte Magnetitkörner. Dieses Gestein wäre demnach als ein Hornblendeaugitandesit zu bezeichnen.

Allen aufgeführten Gesteinen ist der gänzliche Mangel an Olivin gemeinsam; in keinem wurde auch nur ein vereinzeltes Korn gefunden. Von den hellen, echten Hornblendeandesiten z. B. dem Gesteine der Wolkenburg sind alle vornehmlich durch den Reichthum an Magnetit und das gänzliche Zurücktreten des braunen Glimmers unterschieden.

Wenn das Gestein vom Gipfel der Löwenburg, das bekanntlich unmittelbar über dem zuletzt beschriebenen Andesit erscheint, auch äusserlich diesem und den dunkel-schwarzen Andesiten einigermassen gleicht, so ist doch die mikroskopische Beschaffenheit und Struktur desselben von jenen so durchaus verschieden, dass an eine Zugehörigkeit zu den Andesiten nicht zu denken ist. Die echt basaltische Mikrostruktur, der durchaus basaltische Habitus der Augite, das Fehlen der Hornblende und der in verschiedenen von verschiedenen Stellen des Gipfels herrührenden Stücken übereinstimmend vorhan-

dene, sogar reichliche Gehalt an Olivin charakterisirt das Gestein vom Gipfel der Löwenburg auf das bestimmteste als Dolerit, welche Bezeichnung auch mit Recht Zirkel beibehalten hat.

Eine Folgerung, die aus den Beobachtungen über die Beschaffenheit der Gemengtheile der verschiedenen Andesite des Siebengebirges unmittelbar sich ergibt, ist die, dass je weniger Hornblende ein Gestein enthält, je mehr es also den eigentlichen Augitandesiten sich nähert, um so mehr die Hornblende die Anzeichen der Einschmelzung an sich trägt, um so reichlicher auch fein vertheilter Magnetit in der Grundmasse vorhanden ist. Ist, wie man dieses auch aus anderen Erfahrungen z. B. an den Laven des Aetna[1]) anzunehmen berechtigt ist, die Hornblende ein Bestandtheil, der sich in grossen Tiefen des vulkanischen Heerdes, als einer der frühesten aus dem schmelzflüssigen Magma ausgeschieden hat, so würde es demnach davon abhängen, in wie weit die ursprünglich gebildete Hornblende wieder zum Einschmelzen und zur Auflösung gekommen, ob ein Gestein in den oberen Teufen als ein hornblendereiches oder hornblendearmes erscheint. Dass sich durch Einschmelzung von Einschlüssen und frühesten Ausscheidungen aus dem Magma leicht und reichlich Augit bildet, kann ebenso als durch die Erfahrung begründet gelten. Hingegen scheint Hornblende auf diese Weise sehr viel seltener zu entstehen. Auch der Magnetit in der Grundmasse kann durch Wiedereinschmelzen kleiner Hornblendekryställchen angereichert werden.

Ein Augitandesit kann also aus einem ursprünglich eigentlich hornblendeandesitischen Magma entstehen, wenn dieses so lange im Zustande der Flüssigkeit bleibt, dass die in der Tiefe ausgeschiedene Hornblende ganz oder grösstentheils wieder gelöst und dafür Augit und Magnetit gebildet ist. Dass damit auch für die in den oberen Teufen zur Erstarrung kommenden Reste des ursprünglichen Magmas ein etwas basischer werden verbunden ist, findet darin seine Erklärung, dass dem Magma durch die ersten Ausscheidungen immerhin ein Theil der sauren Bestandtheile entzogen wurde, z. B. Sanidin.

III. Ueber einzelne Beispiele der mechanischen Metamorphose von Eruptivgesteinen.

In meinem Vortrage über die Tektonik der Ardennen und die Eruptivgesteine derselben (Herbstversammlung des naturhist. Vereins der Rheinlande etc. 1883 Corresp.-Blatt p. 110) habe ich die Gründe entwickelt, die es wahrscheinlich machen, dass die den silurischen Schichten von Revin im Massiv von Rocroy eingeschalteten Eruptivgesteine, die Porphyre und Amphibolite, Intrusionen seien und dass aus diesen

1) Vergl. Sartorius-Lasaulx, Aetna II. p. 444.

die als Porphyroide bezeichneten, den sog. Flaserporphyroiden und Augengneissen anderer Gegenden gleichenden schiefrigen Gesteine durch mechanische Umformung und mineralische Neubildung hervorgegangen seien.

Für die charakteristischen Porphyroide mit den grossen Feldspathkrystallen von Mairus, Laifour u. a. O. ist die Umwandlung leichter zu verfolgen, ebenso für die schiefrigen Amphibolite.

In anderen Fällen ist die Metamorphose aber eine jedenfalls viel intensivere gewesen, so dass man bei dem Anblick der jetzt vorliegenden schiefrigen Gesteine kaum mehr an Eruptivgesteine erinnert wird.

Gelegentlich der Excursionen im Anschlusse an die vorigjährige Zusammenkunft der französischen geologischen Gesellschaft sammelte ich einige dieser Gesteine, die hoch auf dem eigentlichen Plateau der Ardennen, den Hautes fanges in der Nähe von Les Buttés und im Franc bois von Willerzie, nicht weit von der belgischen Grenze, auftreten[1]).

Diese Porphyroide haben grosse Aehnlichkeit mit gewissen Flasergneissen, welche Gümbel z. B. von Fürstenstein im Fichtelgebirge beschreibt. Es sind die Gesteine, deren metamorphischen Charakter auch Dumont und Gosselet vornehmlich betonen; aber beide halten sie für metamorphosirte Sedimente. Auch Barrois glaubt in ihnen alte Arkosen zu erkennen, die er aber nach dem Vorgange J. Lehmann's für mit granitischem Materiale injicirt hält.

Jedenfalls ist der Nachweis der Herleitung dieser Gesteine von grosser Wichtigkeit für die ganze Lehre vom Metamorphismus und insbesondere desjenigen in dem Silur der Ardennen.

Auf den ersten Blick erinnern die Gesteine einigermaassen an solche der contaktmetamorphen Zone, man könnte sie für Knotenglimmerschiefer halten. Davon sind sie freilich ganz verschieden, wie die Betrachtung ihres Querbruches zeigt.

Die graugrünen oder silberglänzenden, schwärzlichen Glimmermembranen zeigen kleine, knotige Höcker auf den flaserigen Schieferfugen, aber jeder Höcker ist gebildet durch ein etwa hirsekorngrosses Quarzkorn. Beim Verwittern fallen die Quarze heraus und die Gesteine erhalten dann ein eigenthümlich löcheriges Aussehen. Der Glimmer hat ganz das Ansehen des Sericit und daher gehören die Gesteine auch zu den Schistes sericiteux.

Das Gestein aus dem Gehölz von Willerzie ist lichtgrau ge-

---

1) Dieselben Gesteine finden sich in fast übereinstimmender petrographischer Ausbildung auch zwischen Lamersdorf und Witzerath im Kreise Montjoie, wo ich dieselben während des Druckes dieser Mittheilungen auffand.

färbt, die Glimmerflasern lebhaft glänzend, die Struktur ziemlich dünn- und ebenplattig.

Zur mikroskopischen Untersuchung dienten Längs- und Querschnitte der Schiefergesteine.

Unter dem Mikroskope erweist sich die Gesteinsmasse als ein ziemlich gleich- und feinkörniges Aggregat von Quarz mit regelmässigen flaserigen Lagen von Glimmer in paralleler Anordnung wechselnd. Die Glimmerflasern lassen im Querschnitte langgestreckte mandelförmige Augen zwischen sich, deren Centrum entweder aus einem grösseren Quarzkorne oder einem unbestimmt feinfaserigen Aggregate gebildet wird, wie es auch in andern Gesteinen als Umwandlungsprodukt von Feldspath erkannt wird.

Die porphyrisch hervortretenden Quarzkörner sind fast alle zerbrochen, die einzelnen Stücke in der Richtung der Flaserung gegen einander verschoben. Sie zeigen die eigenthümliche, undulöse Auslöschung unter gekreuzten Nicols, die man als eine Folge erlittener Pressung angesehen hat[1]).

Jedes Quarzkorn ist zunächst von einer schmalen Zone körniger Quarzmasse umgeben, gegen welche die Conturen der Quarzkörner manchmal geradlinig und scharf sechsseitig ausgebildet sind. In anderen Fällen verläuft der Quarz unmittelbar durch eine Art von Ausfransung in diese Zone. Da dieselben sowohl in Längs-, als auch in Querschnitten gleichmässig sichtbar sind, so umschliessen sie also die Quarzkörner rundum. Die Glimmerflaser dringt nur ausnahmsweise und nur ganz peripherisch in diese Zonen ein. Im Längsschnitt zeigen die Glimmerflasern eine radiale Anordnung um das Auge, im Querschnitt stehen sie alle parallel der Längsaxe desselben. In der Regel schmiegen sich die Glimmerleistchen um die Breitseite der Quarzlinse als Membran herum, an den beiden spitzen Enden dagegen scheinen sie, fingerförmig in die gekörnte Quarzzone eindringend, in derselben zu wurzeln.

Im allgemeinen ist der Eindruck, den die körnige Quarzzone um das grössere Quarzkorn macht, durchaus ein solcher, dass man sie für mit diesen gleichzeitiger und älterer Entstehung als die Glimmermembran ansehen muss. Die Quarzkörner haben ganz die Beschaffenheit der porphyrisch ausgeschiedenen Quarze in den Quarzporphyren und so möchte man in den Quarzzonen um dieselben Reste einer mikrogranitischen Grundmasse sehen. Jedenfalls sind dieselben nicht klastischer Art. Ich vermuthe, dass es solche Stellen vornehmlich sind, in denen Barrois injicirtes, granitisches Material erkennt[2]).

---

1) Lossen, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 34, p. 679.

2) Bullet. Soc. géol. de France XI. p. 667 u. Annales de la Soc. géol. du Nord XI. 140.

Andererseits findet sich auch körniger Quarz, jenem zwar vollkommen gleichend, der aber jüngerer Entstehung sein muss. In solchen Aggregaten ziehen aber immer auch die Glimmerflasern hindurch. Diese Quarzkörner verkitten zum Theil die zerrissenen und verschobenen Bruchstücke der porphyrischen Quarzkörner, deren frühere Zusammengehörigkeit oft ganz unzweifelhaft zu erkennen ist.

Für jüngerer Entstehung halte ich auch die Quarzkörnchen, welche in den Augen aus feinkörnig fasriger mit Glimmerflasern durchzogener Substanz liegen, die aus der Umwandlung von Feldspath hervorgegangen zu sein scheint. Wirkliche Reste von Feldspath sind freilich nirgendwo mehr wahrzunehmen. Aber in der gemeinsamen optischen Orientirung, die solche Stellen aufweisen, glaubt man doch hin und wieder auch die Umrisse von Feldspathquerschnitten noch hervortreten zu sehen. Jedenfalls machen solche Parthien den Eindruck, als ob bei der vollständigen Resorption des Feldspathes neben Glimmer auch körniger Quarz entstanden sei.

Der Glimmer scheint zweierlei Art zu sein: farblos und grüngefärbt. Letzterer zeigt deutlichen Pleochroismus: er ist braungrau wenn seine Faserung senkrecht zum Nicolhauptschnitte gestellt ist, schmutzig lauchgrün wenn parallel dazu.

Das Gestein von der Kirche von les Buttés ist dunkler gefärbt, wie das vorhergehende, zeigt aber im allgemeinen ganz die gleiche Beschaffenheit u. d. M. Viel deutlicher treten hier die Feldspathreste hervor, sowie auch der Unterschied der beiden Glimmer. Der helle scheint ursprünglich auf Kosten des Feldspathes entstanden, der dunklere, grüne erst später. Hier finden sich sogar Stellen, in denen eine frühere pegmatitische Verwachsung noch wieder zu erkennen ist und andere mit noch erkennbarer sphärolithischer Struktur.

Mehr wie bei dem vorhergehenden Gesteine gewinnt man daher bei diesem die Anschauung, dass hier ein ursprünglicher Porphyr durch mechanische Pressung geschiefert und durch Neubildung von Quarz und Glimmer zu den erhaltenen Resten der ursprünglichen porphyrischen Quarze vornehmlich durch allmälige Verdrängung der Feldspathsubstanz auch mineralisch umgebildet worden sei. Auch diese Porphyre waren Intrusionen zwischen die Schichten und wahrscheinlich Apophysen eines in der Tiefe vorhandenen grösseren granitischen Gesteinskörpers.

Der Unterschied gegen wirkliche Sedimente wird recht auffallend, wenn man Dünnschliffe der echten, schwarzen Schiefer von Revin oder der feinkörnigen Arkose von Haybes mit denen jener Porphyroide vergleicht. Stets zeigt sich hier ein deutliches Bindemittel und wenn auch die augenartige Struktur und Streckungserscheinungen in diesen nicht fehlen, so tritt doch der Charakter eines klastischen Gesteines immer deutlich hervor. Die regelmässigen Zonen um porphyrisch ausgeschiedene Quarze, sowie diese selbst fehlen ganz.

Wenn ein Quarzkorn durch Grösse hervorragt, zeigt es die Conturen eines Bruchstückes. Die Ansiedelung des Glimmers erfolgte auch hier sekundär und lagenweise; Feldspath ist nirgendwo wahrzunehmen in den Schiefern von Revin, obschon er in den ursprünglichen Sedimenten gewiss nicht gefehlt hat. Er ist durch dieselben Processe resorbirt worden, wie in den Porphyren.

Viel deutlicher und in den Uebergängen schrittweise zu verfolgen, zeigen sich ähnliche Umwandlungsvorgänge bei dem im folgenden beschriebenen Porphyr und den daraus entstandenen sericitischen Schiefern von Oberneisen.

Hier mag nur die Beschreibung eines anderen schiefrigen Gesteines aus den Schichten von Revin zwischen Laifour und Revin eingeschoben werden. Es ist ein grünes, blättriges Gestein mit Flecken von dunklerer Farbe, reich an ausgeschiedenem Pyrit, eines der Gesteine, für welche Dumont den Namen Chlorochiste gewählt hat. Im Dünnschliff u. d. M. zeigt sich ein verworren fasriges Aggregat weisser und grüner Parthien, welche glimmerähnliche Flasern bilden mit weissen körnigen Parthien dazwischen. Darin heben sich dunkelbraune gestrickte Skelette von Titaneisen und derbe Parthien von Pyrit deutlich hervor.

Erst unter gekreuzten Nikols trennen sich die Bestandtheile der eigentlichen Grundmasse besser. Sie besteht aus vereinzelt noch deutlich die polysynthetische Streifung zeigenden Plagioklasresten, dazwischen körnige Quarzaggregate und einzelne Quarzkörner, wohl ausschliesslich sekundärer Entstehung, das ganze durchflochten von den grünlichen Bändern eines fast einfach brechenden chloritischen Glimmers und sehr lebhaft doppelbrechenden, kleinen Leistchen eines hellen Glimmers und durchspickt von zahlreichen körnigen Parthien von Calcit. Nicht gerade häufig sind unregelmässig conturirte Körner von Epidot. Recht bemerkenswerth ist die Umwandlung des Titaneisens. Eigentlich unveränderte Reste desselben sind gar nicht vorhanden, aber der ganze Habitus der erwähnten Skelette lässt keinen Zweifel, dass sie auf Titaneisen zurückzuführen sind. Auf den ersten Blick gleichen sie vollkommen den Aggregaten von Titanomorphit in den Formen des Titaneisens. Aber es ist kein Titanomorphit sondern die Aggregate bestehen aus lauter kleinen, oft sternförmig zusammengehäuften Prismen von Rutil. Derselbe erscheint auch isolirt in kleinen Säulen und den charakteristischen Zwillingen von lichtbraungelber Farbe in der Gesteinsmasse zerstreut. Hier liegt unzweifelhaft eine vollkommene Pseudomorphose von Rutil nach Titaneisen vor.

Aus dem mikroskopischen Befunde aber muss der Schluss gezogen werden, dass in diesem sogen. Chloroschiste nichts anderes zu sehen ist, als ein mechanisch und durch Glimmerbildung (hier wahrscheinlich Chlorit) geschiefertes und in seinen Bestandtheilen

gleichzeitig gänzlich umgewandeltes krystallinisches Gestein aus der Familie der Grünsteine, wegen des reichlichen Calcitgehaltes vielleicht ein Diabas.

Ganz besonders lehrreich sind die Umwandlungsvorgänge am Porphyr von Oberneisen bei Dietz in Nassau. Bei Gelegenheit einer Excursion an die Lahn zu Pfingsten hatte ich Gelegenheit, dieses Vorkommen zu sehen und die zu folgenden Untersuchungen dienenden Stücke an Ort und Stelle zu sammeln.

Das bekannte Eisenerzlager der Grube Rothenberg bei Oberneisen liegt zwischen Porphyr und dünnplattigen Kieselschiefern des mittleren Devons conform der Schichtung eingeschaltet. Der Porphyr bildet das Liegende des nach Südwest einfallenden Lagers. Das mächtige Rotheisensteinvorkommen (den Mineralogen bekannt sind die darin vorkommenden schönen Krystalle von Manganspath, die Combination eines spitzen Rhomboeders 13 R mit oR darstellend) ist mit sehr günstigem Erfolge gebaut worden. Um für eine tiefere Abbausohle einen neuen Querschlag zu gewinnen, hat man neuerdings einen Schacht durch das Erzlager selbst hindurch bis in den liegenden Porphyr hinein abgeteuft. Unter dem Rotheisensteinlager selbst fand man den Porphyr in vollständig schiefrige, sericitische Gesteine verändert vor, zum Theil auch von einer ganz breccienartigen, schalsteinähnlichen Abänderung. Schon F. Wenkenbach erwähnt übrigens in seiner ausgezeichneten Beschreibung des Bergreviers Weilburg[1]), dass zu Oberneisen und an andern Orten mit dem Porphyr ein Porphyrschiefer und ein Porphyrschalstein vorkomme.

Das frische und unveränderte Porphyrgestein hatte man im Schachte noch nicht erreicht. In einem langen, steil auftragenden Rücken zieht sich der Porphyr dicht östlich hinter dem Orte Oberneisen hin, die Abhänge des hier flach erbreiterten Aarthales bis zur Sohle bildend. Ueber den flachen Rücken, auf dessen Vorsprung die Ruine des Schlosses gelegen ist, verläuft die Grenze des Porphyrs gegen das Eisensteinlager, oberflächlich deutlich sichtbar durch den Unterschied des weisslich und röthlich gefärbten Bodens. Mitten im Orte im Hofe eines der Häuser an der Hauptstrasse vielleicht ca. 200 m vom Contakte mit dem Eisensteinlager entfernt, war der Porphyr in recht frischer Beschaffenheit in einem kleinen Einbruche erschlossen. Von dieser Stelle rühren die untersuchten Stücke her.

Im frischen Zustande ist der Porphyr von einer lichtschiefergrauen Farbe und zeigt in einer feinkörnigen bis dichten Grundmasse porphyrisch ausgeschieden röthliche Krystalle von Orthoklas, meist nur wenige Millimeter gross. Bei beginnender Verwitterung

---

1) Bonn bei Ad. Marcus 1879. pag. 53.

und daher nach dem äusseren Rande der Stücke zu erscheint die graue Grundmasse vollkommen gebleicht, die Feldspathe dagegen um ein geringes mehr röthlich gefärbt. Quarz ist makroskopisch nicht wahrzunehmen, Pyrit erscheint in zahlreichen kleinen Körnchen als ein schwarzer, opaker Staub eingesprengt. Sie bedingen, wie das die mikroskopische Untersuchung ergibt, vornehmlich die graue Farbe der Grundmasse und indem sie durch Verwitterung verschwinden, veranlassen sie die Bleichung derselben und durch Bildung von Eisenoxyd die mehr rothe Färbung der Feldspathe.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse als ein Aggregat von kleinen Orthoklasleistchen meist einfach, selten aus zwei Hälften bestehende Zwillinge, mit einem unbestimmten, körnigen Zersetzungsprodukt und hin und wieder deutlich hervortretenden kleinen, grünlichen Flasern eines sericitähnlichen Glimmers. Die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspathe sind grösstentheils Orthoklas, oft zu Haufen zusammenliegend, einfache Querschnitte und Carlsbader Zwillinge. Plagioklas erscheint sparsam mit sehr feiner Zwillingsstreifung, zum Theil mikroklinartige Gitterstruktur aufweisend. Alle Feldspathe sind sehr verändert, vollständig trüb und undurchsichtig. Nur wenige zeigen noch einheitliche Polarisationserscheinung, gar keine die chromatische Polarisation der frischen Orthoklase. Unter gekreuzten Nikols erscheinen sie meist fleckig, die einzelnen Flecken gegen einander ziemlich gradlinig sich begrenzend und zuweilen noch von winzigen lebhaft polarisirenden Körnchen erfüllt. Vereinzelt sind deutlich bestimmbare Epidotleistchen wahrzunehmen; Sericitflasern lagern sich auf den Spaltungsrissen ein.

Auch mikroskopisch ist in den Dünnschliffen kein Quarz nachzuweisen.

Der Porphyr ist demnach ein quarzfreier Orthoklasporphyr von ganz typischer Zusammensetzung und gleicht einigermaassen dem hellen Porphyr in dem bekannten Bahneinschnitte von Dittersbach bei Waldenburg in Schlesien, sowie den neuerdings von Weiss beschriebenen Porphyren aus dem nördlichen Thüringer Walde[1]).

Als erstes Anzeichen mechanischer Umformung sind zerbrochene Feldspathquerschnitte anzusehen, deren einzelne Theile längs Rissen gegen einander verschoben sind, die auch weiterhin in der Grundmasse noch fortsetzen und daher unzweifelhaft sekundärer Entstehung sein müssen.

Werden die Risse zahlreicher, so tritt im Gestein eine vollkommen breccienartige Struktur hervor, während die Beschaffenheit des Porphyrs in den einzelnen Bruchstücken noch ziemlich erhalten ist. Solche Stücke sind auf der Halde, unter dem aus dem Schachte geförderten Materiale zu finden.

---

1) Jahrb. der königl. preuss. geol. Landesanstalt 1883. p. 213.

Als Bindemittel, welches die einzelnen Porphyrtrümmer verkittet, erscheint eine unbestimmt faserig-körnige Masse, die unter gekreuzten Nicols grösstentheils dunkel bleibt und nur winzige aufleuchtende Körnchen und Lamellen umschliesst. Dieses Bindemittel ist das Produkt der Zersetzung fein zermalmter und zerriebener Feldspathsubstanz und dürfte, wie dieses bei weiterer Zersetzung sich zeigt, wesentlich ein kaolinartiger Thon sein. Die einzelnen Gesteinstrümmer zeigen u. d. M. noch deutlich die freilich ganz zersetzten Feldspathquerschnitte, welche nun von zahlreichen Lagen parallel gestellter Glimmerflasern durchzogen sind. Auch die körnige Grundmasse ist von solchen durchschwärmt.

In einem weiteren Stadium der Umwandlung haben die Stücke eine noch mehr zertrümmerte, tuffartige Beschaffenheit und sehen nun vollkommen gewissen Schalsteinen ähnlich. Sie sind dabei flaserig und unvollkommen geschiefert, auf den unregelmässig wellig verlaufenden Absonderungsfugen zeigt sich eine zusammenhängende Lage oder Membran grünlichen, fettglänzenden Sericites, ganz ähnlich dem in den Sericitschiefern von Sonnenberg bei Wiesbaden. Rostrothe Flecken rühren von zersetztem Pyrit her. Im Querbruche zeigt sich meist deutlich die breccienartige Struktur. Im Dünnschliffe erweist sich als vorherrschend die unter gekreuzten Nicols dunkel bleibende, sonst aber hell gelblich gefärbte Grundmasse von sehr fein faserig-körniger Struktur, in der nur die Sericitflasern aufleuchten. Deutlich treten aber noch die unregelmässig conturirten Rudimente gänzlich zersetzter Feldspathquerschnitte hervor, in denen ganz besonders reichlich die Sericitflaser wuchert. Frischer Pyrit ist nicht mehr vorhanden, wohl aber deutliche rostrothe Reste desselben.

Hin und wieder erscheinen Anfänge körniger Quarzbildung, offenbar secundär entstanden, sowie auch vereinzelte grössere Quarzsplitter, deren Herkunft nicht zu bestimmen ist.

Ein noch weiter fortgeschrittenes Stadium der Umwandlung stellen vollkommen, freilich uneben und flaserig schiefernde Gesteinsstücke von lichtgelber Farbe dar, die Fugen überzogen von dem ebenso gefärbten, fettglänzenden Sericit, mit grossen Rostflecken, welche Höfe um Körner von mulmigem Brauneisen bilden, deren würflige Form hin und wieder ihre Herkunft aus Pyrit unzweifelhaft erkennen lässt.

Das Gestein ist im nassen Zustande weich und mürbe, wird aber nach dem Trocknen wieder fest und hart, verhält sich also ganz wie ein fetter, plastischer Thon. Im nassen Zustande auf der Halde ist das Gestein zum Theil knetbar, wie ein solcher.

In Dünnschliffen unter dem Mikroskope zeigt das Gestein eine ziemliche Uebereinstimmung mit dem vorhergehenden. Die sericitischen Flasern sind viel reichlicher vorhanden und erscheinen in

regelmässigen parallelen Lagen, welche hin und wieder deutliche Biegungen und Stauchungen erkennen lassen.

Die Conturen der Feldspathreste treten noch deutlich hervor, sehr oft lang ausgezogen und gestreckt. Manche Feldspathquerschnitte zeigen noch Reste ursprünglicher Substanz. Auch die charakteristischen Feldspathhaufen des ursprünglichen Porphyrs sind noch wahrzunehmen.

Am auffallendesten ist die Zunahme von Quarz. Derselbe erscheint sowohl in der Form isolirter, unregelmässig conturirter Körner als auch in der Gesteinsmasse hier und da auftretender feinkörniger Aggregate. Dass diese Quarze späterer Entstehung sind, zeigt sich vornehmlich daran, dass sie zum Theil in Schnüren als Erfüllung von Rissen auftreten und dass nirgendwo ein Einfluss der Quarzkörner auf die Anordnung der Sericitflasern sich bemerken lässt, wie dieses z. B. in den vorher beschriebenen Porphyroiden der Fall ist. Nirgendwo erscheinen solche Quarze, wie sie in den dort auftretenden Augen vorkommen, die auf eine ursprüngliche Entstehung mit dem Porphyr zurückzuführen wären. Hier bildet eben auch ein quarzfreies Porphyrgestein den Ausgang.

Aller Quarz ist demnach secundärer Entstehung und so erklärt sich seine Zunahme mit der fortschreitenden Umwandlung des Gesteins und mit der Resorption des Feldspathes und dessen Ueberführung in Sericit und thonige Substanzen. Hierbei muss nothwendig Kieselsäure frei werden, die entweder in Lösung fortgeführt oder gleich an Ort und Stelle wenigstens theilweise wieder zur Abscheidung kommen kann.

So lässt sich der Uebergang aus dem ursprünglichen Orthoklasporphyr in die geschieferten Schalsteinartigen Gesteine, der sich in situ durch mechanische Zertrümmerung und mineralische Neubildung vollzieht, auch hier ziemlich schrittweise verfolgen. Manche der zu den Diabasen gehörenden Schalsteine mögen in gleicher Weise in situ aus dem Eruptivgestein sich entwickelt haben, während gewiss auch andere aus ursprünglicken Tuffen hervorgingen. Wenn die mechanische Umformung und die mineralische Umänderung erst über die Gesteine hingegangen, gleichen sich die Produkte der Umwandlung natürlich sehr und es wird oft schwer zu entscheiden sein, welches die Ausgangsgesteine gewesen.

Eine andere Reihe mechanisch und mineralisch umgeformter Gesteine leitet sich von den Gabbros ab. Ein treffliches Beispiel hierfür bieten die Gabbros und mit diesen auftretenden anderen Gesteine, welche den Schiefern des Wildschönauthales bei Niederau in Tyrol eingeschaltet sind. Diese Gesteine wurden zuerst von Herrn Prof. Pichler aufgefunden[1]). Von diesem erhielt

1) N. Jahrb. f. Min. 1878. 186.

ich vor einigen Jahren eine recht vollständige Suite der verschiedenen Gesteine.

Auf meine Veranlassung hat Herr F. Hatch dieselben in diesem Sommer mikroskopisch untersucht und wird darüber noch an anderer Stelle ausführlicher berichten. Hier mögen nur einige der wichtigeren Resultate mitgetheilt sein, soweit sie die Frage der Umformung und Umwandlung dieser Gesteine betreffen.

Cathrein schildert in seiner Arbeit über die geognostischen Verhältnisse der Wildschönau[1]) diese Gesteine nur nach dem makroskopischen Befunde. Mikroskopisch scheinen dieselben überhaupt noch nicht untersucht zu sein. Cathrein unterscheidet vornehmlich 4 verschiedene Gesteinsvarietäten: normalen Gabbro, Chloritgabbro, Chloritschiefer und Serpentin.

Auch nach der Ansicht Cathreins sind die 3 letztgenannten Gesteine lediglich Umwandlungsprodukte aus dem Gabbro; aber die mineralische Zusammensetzung und damit die Art der Umwandlung ist doch eine wesentlich andere, als sie Cathrein nach dem makroskopischen Befunde annimmt.

Der normale Gabbro unserer Handstücke entspricht vollkommen der Beschreibung Cathrein's. Er ist ein ziemlich grobkörniges Gestein von grau-grüner Farbe mit grossen Krystallen von Diallag mit recht charakteristischem broncefarbigem Schiller. Der Plagioklas steckt zwischen den Diallagkrystallen, das Mengenverhältniss der beiden ist ein wechselndes, in einigen Stücken sind sie in ziemlich gleichen Mengen vorhanden, in andern tritt der Diallag gegen den Plagioklas zurück.

In den Dünnschliffen u. d. M. erscheint der Plagioklas mehr oder weniger frisch, stets ziemlich stark umgewandelt. Viridit mit inneliegenden feinkörnigen Haufwerken von Epidot scheint vornehmlich auf Kosten des Plagioklas gebildet. Die im Dünschliffe lichtbraun durchscheinenden Diallage zeigen Streifen eingelagerten Magnetites. Mit beginnender Umwandlung geht der Diallag nach aussen in farblose oder schwach grünliche, krystallographisch parallel orientirte Hornblende über. So erscheinen seine Querschnitte geradezu in Hornblende sich auszufransen, die Auslöschungsdifferenz ergibt scharf die Grenze zwischen beiden. Eingelagert und ebenfalls in paralleler Verwachsung erscheinen kleine Lamellen brauner Hornblende. Zu diesen Gemengtheilen kommt noch Titaneisen mit seinem charakteristischen Titanomorphitsaume, sowie in den mehr zersetzten Parthien auch Calcit hinzu.

Sehr schön zeigen sich die mechanischen Einwirkungen auf die ursprünglichen Gemengtheile in der Stauchung, Biegung und

---

1) Zeitschrift des Ferdinandeums. Innsbruck 1877. 20. 152.

vollständigen Zertrümmerung der einzelnen Diallaglamellen. Ein Diallagquerschnitt wird fächerförmig aufgespalten und die keilförmigen Fugen zwischen den einzelnen von einander geschobenen Lamellen sind mit Viriditsubstanz erfüllt. Auch die kleinen Hornblendefransen um die Diallagquerschnitte erscheinen gebogen, gestaucht, abgeknickt und ebenso sind die Fasern von Viridit zwischen den Diallagquerschnitten oft zu vielfachen Fältelungen zerquetscht. Chlorit scheint gar nicht vorhanden zu sein, wie die Behandlung mit conc. Schwefelsäure ergab.

Auch die in den zersetzteren Stücken sich findenden Calcitlamellen zeigen Biegungen und Stauchungen.

In einem weiteren Stadium der Umwandlung zeigt der Gabbro schon eine deutliche Neigung sich in dünne Platten zu spalten und hat daher schon ein etwas geschiefertes Aussehen.

Auch die mikroskopische Untersuchung ergibt in diesen Stücken den Fortschritt der mineralischen Umwandlung. Plagioklas ist nur an einzelnen Stellen noch zu erkennen, an seiner Stelle hat die Viriditsubstanz bedeutend zugenommen, die Umlagerung der Diallage durch Hornblende ist so vorgeschritten, dass einzelne Querschnitte fast ganz aus der farblosen Hornblende bestehen. Durch Zertrümmerung derselben wird diese in einzelne Bruchstücke aufgelöst, die in der Gestalt oft rhombenförmiger Körner nun im Viridit regellos zerstreut liegen. Auch die Zertrümmerung und Aufspaltung der Diallage selbst hat ersichtlich bedeutend zugenommen. Die Fasern des Viridit zeigen schon eine parallele Anordnung und mag dadurch hauptsächlich die unvollkommene Schieferung des Gesteins bedingt sein.

In anderen Stücken nimmt die Schieferung so zu, dass sie fast dünnplattig, wenn auch durchaus uneben, rund höckerig spalten.

Die Dünnschliffe solcher Stücke zeigen vom Plagioklas keine Spur mehr, der Diallag ist ebenfalls fast ganz verschwunden und an seine Querschnitte erinnern nur die streifenweise angeordneten, staubförmigen Magnetitinterpositionen, die mit zunehmender Umwandlung des Diallages sich vermehren. Mit der Viriditsubstanz gemengt erscheint nur ein Gewirre farbloser Hornblendenädelchen und Leisten. Ihre lebhafte Polarisationsfarbe hebt sie aus der unter gekreuzten Nicols fast ganz dunkel erscheinenden Viriditsubstanz scharf hervor und ihre Auslöschungsschiefe (ca. 20°) charakterisirt sie auf das bestimmteste.

Neugebildetes Magneteisen erscheint reichlich, auch in grösseren körnigen Aggregaten. Die ganze Beschaffenheit und Mikrostruktur ist vollkommen die gewisser Nephrite, so dass man das Gestein dieses Umwandlungsstadiums des Gabbros mit Recht als einen Nephritschiefer bezeichnen könnte. Als Endprodukt dieser Umwandlungsreihe erscheint ein schwarzer, feinkörniger, schiefriger Serpentin.

Derselbe erweist sich unter dem Mikroskope als ein fasriges, grösstentheils radialfasriges Aggregat von Serpentin mit reichlich eingelagertem neugebildetem Magnetit. Dessen Anwesenheit hatte auch Cathrein schon aus der bedeutenden Einwirkung des Gesteins auf den Magneten vermuthet. Trotz des gänzlichen Verschwindens der ursprünglichen Bestandtheile ist in der innerhalb bestimmter Conturen sich zeigenden, streifig staubförmigen Anordnung kleiner Magnetitkörnchen auch hier der Diallag noch zurückzufinden.

Aus dem normalen massigen Gabbro gehen also durch mechanische Pressung schiefrige Gabbrovarietäten und durch gleichzeitige Mineralumbildung Nephritschiefer und Serpentinschiefer hervor.

Ausser diesen Gesteinen finden sich nun aber noch andere, die wiederum untereinander zu einer Reihe zusammengehören. Obwohl sie unzweifelhaft mit den Gabbros in ganz enger genetischer Beziehung stehen, ist es doch nicht möglich, unmittelbare Verbindungsglieder zwischen beiden zu finden. Es sind die Gesteine, welche Pichler und Cathrein mit Unrecht Chloritgabbro und Chloritschiefer genannt haben. Es sind Gesteine, deren wesentlichster Bestandtheil Amphibol ist, welche keine Spur von Diallag enthalten und wenn es auch keineswegs unwahrscheinlich ist, dass der vorhandene Amphibol zum Theil vielleicht als ein Uralit nach Diallag angesehen werden kann, wie wir dessen Entwicklung in den Gesteinen der vorhergehenden Reihe verfolgen konnten, so ist doch ein Beweis für diesen Zusammenhang beider Gesteinsreihen aus den uns vorliegenden Stücken nicht unmittelbar zu erbringen gewesen.

Das Gestein, auf welches die Beschreibung des Chloritgabbros von Cathrein vollkommen passt, zeigt in graugrüner Grundmasse lebhaft glänzende, auf den ersten Blick an Diallag erinnernde blättrige Krystalle von grüner Farbe und weisse Körner von Plagioklas zum Theil ebenfalls grünlich gefärbt. Die grünen Krystalle erweisen sich in den Dünnschliffen sofort als Amphibol. Der Zusammenhang und die ganz ausserordentliche strukturelle Uebereinstimmung dieses Gesteins mit dem normalen Gabbro lässt auch hier den Namen Hornblende-Gabbro gerechtfertigt erscheinen, obschon streng genommen das Gestein lediglich als ein Diorit zu bezeichnen wäre. Es zeigt die grösste Uebereinstimmung mit den Gesteinen, welche Becke als Smaragditgabbro aus dem Ostflügel des niederöstreichischen Waldviertels beschrieben hat[1]). Ganz wie hier hat auch in jenen Gesteinen die grüne, lebhaft glänzende Hornblende äusserlich eine täuschende Aehnlichkeit mit Diallag. Unter dem Mikroskop erkennt man die grasgrüne oder gelblich-grüne Hornblende an dem starken Pleochroismus, ihrem optischen Verhalten und der Spaltbar-

---

1) Tschermak's Mittheil. IV. 1881. p. 360.

keit. Sie bildet aus einzelnen Fasern sich zusammensetzende Querschnitte, die sich auch in ihren Umrissen ausfransen. Neben der Hornblende erscheint Plagioklas nur untergeordnet, ziemlich frisch; die grüne Färbung durch eingeschaltete Hornblendeleistchen bedingt. Hornblende und Plagioklas sind ausserordentlich reich an neugebildetem Epidot, der zum Theil grosskörnige Aggregate bildet.

In der grünen Hornblende liegen in paralleler Verwachsung kleine Lamellen von brauner Hornblende, ganz dieselbe, die auch in dem Diallag des normalen Gabbros vorkommt. Sie hat dieselbe Auslöschungsschiefe wie die grüne. In diesen braunen Hornblendelamellen, welche auch in den zum Theil uralitisirten Diallagen unverändert erhalten sind, wäre vielleicht das wichtigste Zeichen zu erkennen, dass die hier vorliegende grüne, fasrige Hornblende durch Umlagerung aus Diallag hervorgegangen, also eine Uralitpseudomorphose nach diesem sei.

Ausser den genannten Bestandtheilen erscheint vereinzelt ein grüner, stark gestreifter Glimmer, der oft von Titaneisen und dessen Umwandlungsprodukt, dem Titanomorphit, begleitet und geradezu umsäumt ist. Spärlich ist Apatit vorhanden. Durch Aetzen mit conc. Schwefelsäure war der Glimmer nicht aufzulösen, so wenig wie überhaupt das Gestein auch nur eine geringe Entfärbung nach der Behandlung mit Säuren zeigt. Es ist daher kein Chlorit vorhanden, wie es Cathrein vermuthete, die grüne Färbung dieses Gesteines und der daraus sich ableitenden ist ausschliesslich durch die grüne Hornblende bedingt.

In den mehr zersetzten Gesteinen dieser Reihe scheint besonders der Epidot zuzunehmen, die grüne Hornblende löst sich in kleinere Leistchen und Nädelchen auf, der Plagioklas liefert eine kaolinartige Substanz, an einzelnen Stellen erscheint Calcit. Die zerbrochenen und zerstückelten Plagioklasreste, gebogene und geknickte Lamellen von Hornblende zeigen die mechanische Pressung.

So gehen aus dem Gesteine grüne, dünnplattig schiefrige Gesteine hervor, welche Cathrein ebenfalls als Chloritschiefer bezeichnet und auf welche die von diesem angegebenen makroskopischen Merkmale ganz genau passen.

Aber auch diese haben keinen nennenswerthen Gehalt an Chlorit, mit Schwefelsäure tritt keine Entfärbung ein, auch nicht bei Anwendung fein gepulverter Substanz. Sie bestehen aus überwiegender grüner Hornblende, Plagioklas, viel Epidot und wenig grünem Glimmer und müssen als Amphibolitschiefer bezeichnet werden.

IV. Ueber den Baryt von Mittelagger.

In dem mineralogischen Museum zu Poppelsdorf befindet sich eine Reihe von Baryten eines Vorkommens, welches bisher in der

Litteratur noch keine Erwähnung gefunden hat. Es sind dies die Baryte von der Grube „Alter Bleiberg“ bei Mittelagger im Bergreviere Ründeroth. Dieselben kommen in ausgezeichneten Krystallen dort vor, welche wohl einer Beschreibung werth erscheinen. Herr stud. C. Busz hat auf meine Veranlassung diese Krystalle krystallographisch bestimmt und durch Messungen die Formen festgestellt. Hier sollen nur kurz die Resultate seiner Untersuchungen mitgetheilt werden, welche an anderer Stelle ausführlich zur Publikation kommen.

Man kann bei diesen Krystallen 5 Typen unterscheiden, an denen zusammen 13 verschiedene Formen auftreten. Die Aufstellung ist bei den Krystallen so gewählt, dass die Ebene der vollkommensten Spaltbarkeit zum Brachypinakoid, die beiden anderen gleichwerthigen Spaltbarkeiten zu den Flächen des Makrodomas werden. Die auftretenden Formen sind folgende: Die Basis oP(010); die beiden Pinakoide $\infty\bar{P}\infty$ (001) und $\infty\breve{P}\infty$ (100); drei Prismen ∞P(101), $\infty\breve{P}2$(201), $\infty\breve{P}4$(401); zwei Domen $\bar{P}\infty$ (011) und $\breve{P}\infty$(110); und fünf Pyramiden P(111), $^2/_3\breve{P}2$(231)?, $5\bar{P}{}^{11}/_6$(30.11.55), $7\bar{P}{}^{8}/_5$(35.8.56), $10\bar{P}{}^{10}/_7$(7.1.10).

Die Typen sind folgende:

I. Typus. Combination von: oP(k)(010), $\bar{P}\infty$ (x) (011), $\breve{P}\infty$ (o) (110), $\infty\bar{P}\infty$(s)(001), $\infty\breve{P}\infty$(P)(100), ∞P(u)(101), $\infty\breve{P}2$(d)(201), $\infty\breve{P}4$(l)(401).

Dimensionen: bis zu 2 ctm Höhe, 0,8 ctm Dicke, 2 ctm Länge.

Die Krystalle sind tafelförmig durch Vorherrschen des Brachypinakoides. Weisse Schichten liegen in diesen Krystallen parallel dem Makrodoma eingelagert und verweisen auf eine schalige Struktur; die Hauptmasse ist klar und farblos. Die Flächen sind schön glänzend, und somit ergaben die Messungen zuverlässige Werthe, aus denen das Axenverhältniss berechnet wurde, welches von dem von Helmhacker für den Baryt von Svárov angegebenen[1]) einigermassen abweicht. Bei den anderen Krystallen dieses Vorkommens ist die Abweichung unbedeutender.

A. V. $a : b : c = 0{,}6253 : 1 : 0{,}7611$.

Nach Helmhacker $= 0{,}6207 : 1 : 0{,}7619$.

II. Typus. Combination von: oP(k)(010), $\bar{P}\infty$(x)(011), $\breve{P}\infty$(o) (110), $\infty\bar{P}\infty$ (s)(001), $\infty\breve{P}\infty$(P)(100), P(z)(111). An einem Krystalle fand sich eine Fläche einer Brachydiagonalen Pyramide, die wegen ihrer mangelhaften Beschaffenheit und Winzigkeit eine Messung nicht erlaubte. Ihrer Lage nach entspricht dieselbe der Pyramide $^2/_3\breve{P}2$(231).

Dimensionen: 2—10 mm Höhe, 1—2 mm Dicke, 2—5 mm Länge.

---

1) Denkschr. der Wiener Akademie. Band XXXII. II. Theil. Seite 42.

Die Farbe ist dunkelweingelb, zuweilen verunreinigt durch eingesprengte Bleiglanzbruchstücke. Die Flächen von $\infty \breve{P} 2(201)$ sind häufig gestreift, was wohl durch spitze Pyramiden der makrodiagonalen Reihe bedingt ist.

III. Typus. Combination von: 0P(k)(010), $\bar{P}\infty$(x)(011), $\breve{P}\infty$(o) (110), $\infty\breve{P}\infty$(P)(100), $\infty\breve{P}2$(d)(201), $5\bar{P}^{11}/_{6}$(30.11.55), $7\bar{P}^{8}/_{5}$(35.8.56), $10\bar{P}^{10}/_{7}$(7.1.10).

Die 3 Pyramiden gehen in einander über und bedingen die Abrundung von $\infty\breve{P}2$(201); $5\bar{P}^{11}/_{6}$ und $10\bar{P}^{10}/_{7}$ sind neue Formen, $7\bar{P}^{8}/_{5}$ vielleicht identisch mit $7\bar{P}^{14}/_{9}$(9.2.14) bei Helmhacker.

Dimensionen: bis 6 ctm Höhe, 2—4 mm Dicke, 1—1,5 ctm Länge.

Die Farbe ist schmutzig violett, jedoch zeigen viele Krystalle eine zonale gelbe Farbe. Einige sind durch eingesprengten Bleiglanz fast schwarz.

IV. Typus. Combinatien von: $\bar{P}\infty$(x)(011), $\breve{P}\infty$(o)(110), $\infty\breve{P}\infty$ (P)(100), $\infty\breve{P}2$(d)(201). Alle Flächen sind glatt und spiegelnd, ausser denen des Brachydomas, welches infolge unvollkommenen Wachsthums matt und zuweilen abgerundet erscheint. Die Flächen des Makrodomas treten gewöhnlich an einer Ecke gross, an der folgenden ausserordentlich klein auf, daher die Krystalle unsymmetrisch. Die Farbe ist dieselbe wie die des vorigen Typus, wie auch die Dimensionen beider Typen gleich sind. Einzelne Krystalle sind mit einer dicken Schicht von Eisenoxyd überzogen.

V. Typus. Combination von: 0P(k)(010), $\infty\breve{P}\infty$(P)(100), $\infty\breve{P}2$ (d)(201), $\bar{P}\infty$(x)(011), $\breve{P}\infty$(o)(110). Einige Krystalle zeigen eine schöne Ausbildung, die Mehrzahl aber nur eine mangelhafte. Durch unvollkommenes Wachsthum sind die Flächen von $\infty\breve{P}2$(201) häufig unterbrochen, wodurch die Krystalle ein kammartiges Aussehen mit einspringenden Winkeln erhalten. Helmhacker erklärt dies irrthümlicherweise als polysynthetische Zwillingsbildung[1]), es müsste dann eine Symmetrieebene Zwillingsebene sein, was nicht möglich ist. Die Flächen des Brachypinakoides runden sich nach den Enden der Vertikalaxe ab, so dass oben und unten scharfe meisselähnliche Schneiden entstehen.

Aus allen Messungen ergab sich als mittleres Axenverhältniss folgendes:

a : b : c = 0,619278 : 1 : 0,760934 längste Axe = 1
1,22876 : 1 : 1,61481 kürzeste Axe = 1

nach Helmhacker[2]):

1) l. c. Seite 29.
2) Seite 42.

a : b : c = 0,620755 : 1 : 0,761872 längste Axe = 1
1,227335 : 1 : 1,610941 kürzeste Axe = 1.

Der Gang, auf welchem diese Krystalle vorgekommen sind, setzt in den Stunde 5—6 streichenden südlich einfallenden Gebirgsschichten auf[1]). Das Nebengestein im Hangenden ist blauer Thonschiefer, im Liegenden fester Sandstein. Der Gang muss einem sehr starken Drucke ausgesetzt gewesen sein, welcher eine Zertrümmerung desselben und auch des Nebengesteins zur Folge gehabt hat. Die meisten Bleiglanzkrystalle sind zerbrochen. Auf den Bruchstücken der Bleiglanzkrystalle sowohl, als der Grauwacke und des Schiefers hat sich zuerst ein Ueberzug von krystallisirtem Quarz abgesetzt und darauf haben sich die Barytkrystalle gebildet, welche oft die Bruchstücke zusammenhalten und förmlich tragen.

V. Ueber weitere Reiseergebnisse des Herrn Dr. Pohlig in Persien.

In einem vom 15. Juni aus Maragha, südlich von Tabris und östlich vom Urmiah-See gelegen, datirten Briefe schreibt Dr. Pohlig an den Vortragenden Folgendes:

Von Tabris aus untersuchte ich zunächst das aus sehr einförmigen röthlichen Trachyten und deren Tuffen bestehende Sahendgebirge, welchem nach Norden und Nordosten hin sehr mächtige Geröllmassen, mit Blöcken von mehreren Metern Durchmesser, vorgelagert sind. Die Trachyte sind oft gebändert oder breccienartig; die Tuffe zeigen an den Hängen jene eigenthümlichen, säulenartigen Erosionsformen, wie solche aus dem Finsterbachthal bei Bozen wohlbekannt und in manchen Lehrbüchern abgebildet sind. Westlich und südwestlich herrscht etwas grössere Mannigfaltigkeit; dort treten auch Augitlaven und phonolithartige Gesteine auf. Die Höhen im Westen des Hochgebirges, zwischen Dehchergan und Maragha, sind gebildet von einem N. bis N.N.W. streichenden Zug rauher Klippenkalke, vertical aufgerichtet. Dieselben enthalten bei Dehchergan viele, aber nicht gut erhaltene Belemniten und Ammoniten, letztere mit einer marginalen Knotenreihe, von welcher vielfach verzweigte Rippen über den breiten, runden Rücken verlaufen und mit Aptychus lamellosus. Auch Bivalven und Crinoidenreste kommen vor. Diese Schichten scheinen der unteren Kreide anzugehören. An dem Fuss der Kalkberge lagern mächtige Travertin-

---

1) Kinne, Beschreibung des Bergreviers Ründeroth. Bonn. Marcus 1884.

massen mit vielen Eisensäuerlingen, welche auf den Klüften einen sehr bemerkenswerthen Sintermarmor absetzen.

Die Ammonitenkalke sind nach Westen hin concordant überlagert von einem bedeutenden Schichtencomplex grauer Schiefer, meist Griffelschiefer, in welchen ausser fucoidartigen Wülsten und einem dioritähnlichen Eruptivgestein nichts Erwähnenswerthes sich fand, bis zu dem Urumiahsee hin. An der Ostküste des letzteren liegt ein kleines Vorgebirge, der Durbin Dagh, ein einheitliches vulkanisches Ganzes darstellend. Dasselbe besteht aus Augitleucitophyrlaven und deren sehr kalkhaltigen Tuffen, Trümmergesteinen und einem Sanidintrachyt, welcher demjenigen des Drachenfelses sehr ähnlich ist. Die Küste bedeckt ein lediglich aus Augitkryställchen zusammengesetzter Sand. Gegenüber, an der Westküste des Sees, östlich von der Stadt Urumiah liegt ein sehr ähnlich aufgebautes kleines Gebirge.

Auf den Inseln des Urumiahsees findet man nahezu horizontal gelagerte Kalke und Mergel, wohl bereits von Abich besucht und als Eocaen bestimmt, mit vielen und sehr gut erhaltenen Korallen, Spongien, Bivalven und Gastropoden. Die grossen Clypeaster, Balaniden und Pholaden erinnern an die Kalke des Wiener Beckens und der Pyramiden Aegyptens. Auf den Inseln leben Argalis (Wildschafe), Pelikane, Flamingos, Wildenten und Feldhühner, sowie grosse Schlangen, blindschleichenartige Eidechsen und Schildkröten. Die Küsten sind übersät von Schalen von Planorbis, Limmaeus und Bithynien; auch finden sich Dreyssenien, Neritinen und Hydrobien, welche indess an anderen Punkten in Travertinfragmenten vorkommen und also offenbar einer älteren Bildung auf dem Grunde des Sees und an der Mündung der Flüsse entstammen. Der Salzgehalt des Sees ist bekanntlich höher selbst als derjenige des todten Meeres und Fische finden sich nicht darin.

Westlich von dem See erheben sich wiederum Hochgebirge, N.N.W. streichend und rothe Granite, augengneissähnliche Gesteine, Knotenschiefer und Thonschiefer enthaltend. Ihnen bis zu der Westküste des Sees hin angelagert sind die Conglomerate mit eocaenen Korallen etc. auf secundärer Lagerstätte, weiter, bei der Stadt Urumiah, die bunten Mergel der (miocaenen) Salzformation.

Seit 14 Tagen untersuche ich die Umgebungen der Stadt Maragha, in welchen bereits russische Reisende, wie Göbel, Spuren fossiler Knochen aufgefunden hatten. Die Stadt, an dem Südfuss des Sahend, liegt in dem Flussthal des Safi Tschahi, welcher die vorerwähnten, N.N.W. streichenden Klippenkalke durchbrochen hat. Die meist tafelförmigen Höhen der nächsten Umgegend bestehen aus lössartigem, aber sehr hartem, bis zu sandsteinartigen Bänken verfestigtem Mergel mit mächtigen Geröllzügen, einem fluviolacustrischen Gebilde, Detritus der Trachyte und Tuffe des Sahend. An 3

verschiedenen Stellen entdeckte ich Knochenlager in diesen Mergeln, meist mit Anhäufung von Bimssteinen bis zu trassartiger Bildung verknüpft. Die Ausbeute ist folgende:

1) Elephas oder Mastodon, Reste von Stosszähnen und Knochen.
2) Rhinoceros (oder Aceratherium?).
3) Hipparion, sehr häufig; auch Schädel wurden erbeutet.
4) Kleinere Equidenart?
5) Tragoceros sp.
6) Grössere Antilopenspecies.
7) Cervus? sp.
8) Sehr grosse Ruminantienform; Bubalus?
9) Hyaena cf. eximia.

Sonach wird diese Ablagerung dem älteren Pliocaen angehören und derjenigen von Pikermi bei Athen entsprechen, mit welcher ich erstere auf der Rückreise im Herbst direct hoffe vergleichen zu können. Vollkommen analog in der Art und Weise des Auftretens und der Vorkommnisse sind die ebenfalls fluviolacrustrisch entstandenen jüngeren Pliocaenschichten des oberen Arnothales bei Florenz.

Von hier aus gedenke ich nach Untersuchung der Kalkberge über Seingaleh und Tachti Suleiman weiter nach Süden und Osten hin vorzudringen.

Professor Rein legt blühende Zweige vom sogenannten blauen Gummibaum (Eucalyptus globulus Labillard) vor und knüpft daran Bemerkungen über Charakter, Geschichte und geographische Verbreitung dieser bemerkenswerthen australischen Baumart. Dieselbe wurde im Jahre 1791 in Tasmania von Labillardière entdeckt, welcher als Botaniker der Expedition d'Entrecasteaux angehörte. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts fand die Pflanze wenig Beachtung und war nur in den Kalthäusern einzelner botanischer Gärten zu sehen. Als aber vor dreissig Jahren der Franzose Ramel unter Führung unseres Landsmannes Fd. v. Müller in Melbourne im botanischen Garten die stattlichen Exemplare des blauen Gummibaumes sah und die vielen vortrefflichen Eigenschaften desselben rühmen hörte, das auffallend rasche Wachsthum und die Entwicklung eines festen dauerhaften Holzes, den Widerstand gegen langandauernde Trockenheit, die gegen Fieber schützenden Ausdünstungen (eines ätherischen Oeles) der Blätter, Blüthen und Früchte u. s. w. rühmen und den Baum zur Anpflanzung im Mittelmeergebiete empfehlen hörte, fasste er den Entschluss, solche Culturversuche vorzunehmen und dazu auch die Société d'Acclimatation in Algier zu veranlassen. Planchon nennt darum in seiner bemerkenswerthen Schrift über Eucalyptus globulus Fd. v. Müller den Propheten und Ramel den Apostel desselben.

Nach dem Vortragenden hat während der letzten Decennien

kein anderes Gewächs in Zeitungen und wissenschaftlichen Schriften so viel Erwähnung und Beachtung, in weiten Gebieten der Erde so viel Anbau und Pflege erfahren, und zum Theil zu so viel Lobeserhebungen und übertriebenen Hoffnungen Anlass gegeben. Kaum gibt es ein tropisches oder subtropisches Land der Erde, in welchem man nicht einzelne Bäume oder ganze Pflanzungen von Eucalyptus globulus trifft. Im westlichen Mittelmeergebiet, wie in Algier und Andalusien haben Haine desselben stellenweise das Landschaftsbild wesentlich verändert; in Portugal umgeben sie zahlreiche Bahnhöfe. Das Wachsthum ist ein so rasches, dass sie nach fünf Jahren Telegraphenstangen, nach zehn bis fünfzehn Jahren Eisenbahnschwellen liefern könnten. Professor Rein maass letztes Frühjahr einen Eucalyptus globulus im ehemaligen Garten des deutschen Consuls Pries in Malaga, der in neunzehn Jahren eine Höhe von 36m und in Brusthöhe 2,1m Umfang erreicht hatte. Als Zierpflanze ist der Baum kaum zu empfehlen. Seine Krone ist zu licht und unregelmässig, das Laub zu unsymmetrisch und von bläulich grüner Farbe; auch tragen die Fetzen und langen Streifen bräunlicher Rinde, welche sich von ältern Stämmen ablösen, nicht bei, den Anblick freundlicher zu machen. Die Widerstandskraft der Eucalypten gegen die Kälte ist nicht gross. Der strenge Winter von 1879/80 hat in Norditalien, Südfrankreich und anderwärts gezeigt, dass von den drei härtesten Arten der strauchförmige Eucalyptus coriacea bei — 12° C., Eucalyptus amygdalina bei — 11° C. und Eucalyptus globulus bei 9° C. erfriert, Gegenden also, wo solche Kältegrade, wenn auch nur ausnahmsweise, vorkommen, für eine Cultur der Eucalypten im Freien ungeeignet sind.

Professor Dr. Gieseler spricht über die Formen der einfachen und der gestreckten Haufenwolken.

Wenn man die gleichartig am Himmel vertheilt gedachten Haufenwolken betrachtet, so wird man bald entdecken, dass ihre Umrisse charakteristische Verschiedenheiten zeigen, die von der Himmelsrichtung abhängen, nach der man sieht. Diesen Umstand und die daraus hinsichtlich der Windrichtung zu ziehenden Schlüsse, pflegen meteorologische Lehrbücher nicht zu erwähnen, obgleich sie der Beobachter leicht herausfindet, und sei es deshalb gestattet an dieser Stelle darauf aufmerksam zu machen.

Die Haufenwolken entstehen durch den aufsteigenden Luftstrom. Ein solcher bilde sich z. B. über einer Insel im Ocean. Bei vollständiger Windstille wird die Luftsäule sich lothrecht erheben und wegen der Ausdehnung der Luft beim Aufsteigen nach oben hin an Durchmesser zu- und an Wärmegraden abnehmen. In einer bestimmten Höhe ist die Abkühlung so weit fortgeschritten, dass der in der Luft enthaltene Wasserdampf sich zu Nebel verdichtet.

Damit wird der, bis dahin nur dem geistigen Auge wahrnehmbare, Luftstrom als Wolke sichtbar. Diese ist also nach unten durch eine der Form der Insel entsprechende wagerechte Ebene begrenzt; darüber thürmen sich Nebelmassen. Dem fernen Beobachter erscheint die Ebene gewöhnlich als dunkle mehr oder weniger breite wagerechte Linie, über welcher weissglänzend abgerundete Massen sich erheben. — Lassen wir jetzt aus unserm Bilde die niemals vorhandene Windstille fort, und nehmen die Windrichtung senkrecht zur Sehlinie. Jetzt wird die über der Insel sich erhebende Luftsäule gebogen werden, wie etwa aufsteigender Rauch, und in der Höhe, wo sie als Wolke mit wagerechter Unterlage sichtbar wird, bauen sich nun die Massen nicht mehr symmetrisch auf. Vielmehr lässt sich über der Basis ein Parallelogramm denken, das die Wolke umschreibt und das im vorangehenden Theil an der Basis einen stumpfen, am nachfolgenden einen spitzen Winkel zeigt.

Wie im Ocean der Schiffer die Insel zuerst an der von ihr gebildeten Wolke wahrnimmt, so sehen wir im Frühjahr an den wieder auftretenden Haufenwolken, dass einzelne Stellen des Bodens sich stärker erwärmen. Von der Zeit an, wo diese Wolken den Frühling verkünden, bis zu Eintritt des Winters, bildet sie den häufigsten Schmuck des Himmels. Man hat also fast täglich Gelegenheit sich von der Wahrheit folgender Regeln zu überzeugen. Sucht man die Gegend des Himmels, in der auf wagerechter Unterlage die Wolke symmetrisch zu einer lothrechten Mittellinie erscheint, so sieht man entweder in der Richtung des Windes oder in der entgegengesetzten. — Blickt man aber senkrecht zu der eben bezeichneten Richtung, so sieht man an der wagerechten Basis der Wolke einen spitzen und einen stumpfen Winkel und der Wind ist vom ersteren zum letzteren gerichtet.

Nachtrag zur Sitzung vom 5. Mai 1884.

Prof. von Lasaulx spricht über die bis jetzt publicierten Resultate der Untersuchungen über das Erdbeben vom 28. Juli 1883 auf Ischia und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen. Es sind eine ganze Reihe von Berichten und Schilderungen dieser furchtbaren Katastrophe erschienen. Besonders enthalten auch die amtlichen Berichte werthvolle statistische Angaben, so z. B.: M. S. de Rossi: Relazione I, II e III all'onorevole ministro Berti und die Relazione della Commissione del Colegio degli Ingegneri ed Architetti in Napoli, sowie auch die Relazione della Commissione istituita dall' onorevole ministro Genala per le prescrizioni edilizie dell' Isola d'Ischia. Von anderen Publikationen,

dieses Erdbeben betreffend, sind hier noch zu nennen: L. Gatta, Il terremoto d'Ischia, Nuova Antologia 1. Agosto 1883 und von demselben Considerazioni fisiche sull' Isola d'Ischia, Bollet. Soc. geol. Ital. II. fasc. 2. 1883; L. Baldacci, alcune osservazioni sul terremoto avennuto all' isola d' Ischia il 28. Luglio 1883, Bollet. Real. Comit. geol. 1883 No. 7—8; Serpieri, sul terremoto dell' Isola d' Ischia, Rivista scientif. industriale 1883 settembre; Johnston Lavis, Notices on the earthquakes of Ischia 1881 e 1883. Napoli 1883; E Fazio, il terremoto del 28 Luglio 1883.

Aber nur eine Arbeit hat das Verdienst, den Versuch einer genaueren Feststellung der Erdbebenelemente zu machen. Es ist die Abhandlung des Prof. Giuseppe Mercalli: L'Isola d' Ischia ed il terremoto del 28 Luglio 1883. Milano 1884.

Die ersten Abschnitte dieser Arbeit sind einer geognostischen Schilderung der Insel Ischia gewidmet. Die wichtigsten Ablagerungen, welche vorzüglich auf den Gehängen des M. Epomeo, der das ganze Centrum der Insel bildet, sich finden, sind die vulkanischen Tuffe und marine Mergel, welche mit jenen wechsellagern. Nirgendwo findet der Verfasser eine Bestätigung der von de Rossi ausgesprochenen Ansicht, dass der Epomeo ein vulkanischer Kegel sei, der von einem älteren, weiten, submarinen Krater so umgeben sei, wie der Vesuv von der Somma. Die Höhen von Casamicciola, Barano und Serrara sind keineswegs Reste dieses alten Ringwalles, sondern nur die Fortsetzung der Gehänge des Epomeo, die von diesem durch Erosionsthäler abgetrennt wurden. Weder zu Casamicciola noch an irgend einem andern Punkte der Insel lagert der Tuff des Epomeo über älteren vulkanischen Bildungen. Der jetzige Kegel des Epomeo ist nur der nördliche und westliche Theil eines nach Süden und Osten grösstentheils zerstörten Kraters. Nach der Erhebung des Epomeo, dessen erste Thätigkeit eine submarine war, concentrirten sich dessen Eruptionen vorzüglich auf den südwestlichen Theil und waren alle Lateraleruptionen. Dort liegen die jüngeren Lateralkegel und Lavaströme. Aber alle gehören zu dem Centralherde des Epomeo.

Die Eruptionen, deren Geschichte der Autor aufzählt, waren fast immer plötzliche, ohne vorhergehende strombolianische Thätigkeit des Vulkans, immer von heftigen Erdbeben begleitet und durch lange Intervalle der Ruhe getrennt. Die letzte Eruption von 1302, welche den bekannten Lavastrom del Arso lieferte, erfolgte nach einer tausendjährigen Ruheperiode.

Von grossem Interesse sind die Mittheilungen über die noch auf Ischia vorhandenen Fumarolen und zahlreichen, heissen Mineralquellen.

Während Baldacci und Giordano die Anordnung der Quellenzüge auf eine Tangentialspalte zum Epomeo zurückführen, ist Mer-

calli geneigt, dieselbe auf Radialspalten zu beziehen. Besonderes Gewicht legt er auf den hohen Gehalt an Chlornatrium, der direkter Infiltration vom Meere zugeschrieben wird. Dieser ist bedeutender bei den tiefer gelegenen Quellen, welche auch die wärmeren sind. Der überaus bedeutende Gehalt an Carbonaten, vorzüglich Kalkcarbonat, wie ihn manche dieser Quellen besitzen, so besonders die von Gurgitello und Bagno Fresco sind aber ein Beweis dafür, dass doch nicht alle gelösten Bestandtheile direkt aus dem Meere hergeleitet werden können, wie Mercalli es thun möchte. Unzweifelhaft bleibt für diese die Ansicht, welche Palmieri, Fuchs und der Vortragende selbst früher ausgesprochen, dass diese Bestandtheile aus der Auflösung der Schichten entnommen seien und daher in diesen Hohlräume entstehen müssten, als gültig bestehen. Die Anwesenheit solcher Hohlräume gibt auch Mercalli selbst an einer andern Stelle einmal ausdrücklich zu.

Werthvoll ist das Verzeichnis der Temperaturbeobachtungen an den Quellen vor und nach der Katastrophe, wenngleich daraus eine bestimmte und charakteristische Schwankung der gewöhnlichen Verhältnisse keineswegs sich ergibt. Einige Quellen scheinen eine Abnahme, andere eine Steigerung der Wassermengen und Temperatur vor dem Erdbeben gezeigt zu haben.

Aus einer Aufzählung aller geschichtlich feststehenden Erdbeben auf Ischia ergibt sich, dass dieselben zweierlei Art sind, solche, deren Centrum gar nicht auf der Insel selbst gelegen war, sondern deren Erschütterung nur vom Festlande aus nach der Insel sich fortgepflanzt hatte und andere eigentlich ischianische Erdbeben. Heftige neapolitanische Erdbeben wurden vielfach auf der Insel kaum bemerkt. Die ischianischen Erdbeben sind nach des Autors Ansicht alle vulkanische im strengsten Sinn des Wortes.

Der zweite Theil der Arbeit umfasst die Geschichte des Erdbebens vom 28. Juli 1883. Alle einigermaassen wichtige Beobachtungen sind zusammengestellt. Der Stoss war an den meist zerstörten Orten nicht von einem unmittelbar vorausgehenden, sondern von einem gleichzeitigen unterirdischen Getöse begleitet. Wellenförmige aufstossende und drehende Bewegungen wurden überall beobachtet; die Dauer ergibt sich zu ca. 15 Sekunden. Zu Casamicciola ging dem Hauptstosse um wenige Minuten ein leichter Stoss mit rombo voraus.

Zahlreiche Einstürze und Senkungen ereigneten sich an den Bergabhängen des Epomeo. An vielen Stellen spaltete sich der Boden, Dämpfe und heisse Gase entströmten den Spalten. Die Fumarolen des Montecito zeigten eine besonders vermehrte Thätigkeit und eine Zunahme an schwefeligsauren Dämpfen.

Die Lage des Oberflächencentrums ergab sich aus einer Zahl von 46 beobachteten Stossrichtungen. Diese auf einer Karte einge-

tragen, convergiren der Mehrzahl nach in der Gegend von Casamenella und führen auf ein langgestrecktes, zum Epomeo radial gestelltes Gebiet, welches der Autor als Epicentrum bezeichnet. Den Ort der Erregung verlegt er hiernach auf eine Radialspalte des Epomeo, auf der auch die Fumarolen von Ignazio Verde und Montecito und die Thermalquellen della Rita und del Capitello gelegen seien. Das Epicentrum scheint mit der Zone der stärksten verticalen Bewegung, der stärksten Erdeinstürze, Zerstörungen und Getöse zusammenzufallen. Auch das Erdbeben vom 4. März 1881 hatte sein Oberflächencentrum bei Casamenella; ebenso scheinen die Erdbeben von 1796 und 1828 von demselben Centrum ausgegangen zu sein.

Die Bestimmung der Tiefe des Erregungsortes erfolgt nach der Methode von Mallet aus den aus Spalten in Gebäuden und Mauern hergeleiteten Emergenzwinkeln. 5 solche Beobachtungen führen auf Tiefenwerthe die zwischen 669 und 1732 Meter schwanken: als Mittel ergibt sich rund 1200 Meter. Dieser auffallend geringe Werth für die Tiefe stimmt ganz mit der Ansicht überein, welche der Vortragende für das Erdbeben vom 4. März 1881 geltend gemacht hat[1]). Derselbe folgerte aus der aussergewöhnlich grossen Intensität bei auffallend geringer Oberflächenverbreitung eine so geringe Tiefe, dass dieselbe wohl nur nach Hunderten von Metern zu messen gewesen sein dürfe. Mercalli kommt aus ganz ähnlichen Betrachtungen, ohne wie es scheint die Entwicklungen des Vortragenden gekannt zu haben, zu der Folgerung, dass die wirkliche Tiefe des Erregungsortes wahrscheinlich noch eine geringere gewesen sei, als 1200 Meter.

Indem er die verschiedene Grösse der Zerstörung bezüglich der Beschaffenheit und Gesteinszusammensetzung des Bodens einer näheren Untersuchung unterzieht, kommt er zu den Schlüssen: dass die Zerstörungen am grössten waren auf dem wellenförmigen Terrain der wenig festen Tuffe und Mergel, dagegen geringer auf den sandigen Ebenen des Meeresstrandes (wohl nur wegen der tieferen Lage) und ganz besonders auf den festen Trachyten.

Ein grosser Theil der unheilvollen Zerstörung und Vernichtung, die durch das Erdbeben bewirkt wurde, ist auf die so überaus mangelhafte Bauart der Gebäude zurückzuführen, die z. Th. sogar durch die Erdbeben von 1828 und 1881 schon beschädigt worden waren.

Bezüglich der erregenden Ursache dieser und der anderen Erdbeben, deren Centrum nahezu an derselben Stelle auf Ischia gelegen zu haben scheint, spricht Mercalli sich mit aller Entschiedenheit für die echt vulkanische Natur derselben aus.

---

1) v. Lasaulx, Erdbeben von Casamicciola 4. März 1881. Humboldt 1882. Heft 1. p. 4.

Die Gründe, die hierfür vornehmlich geltend gemacht werden, sind die folgenden: diese Erdbeben haben ihr Centrum auf den Flanken des Epomeo, eines Vulkanes, der nur in sehr langen Intervallen Eruptionen macht. Die Form des Epicentrums verweist auf eine Radialspalte des Vulkans. Wechselbeziehungen zwischen Erdbeben und der Thätigkeit der fumarolen und heissen Quellen deuten auf eine gemeinsame Ursache hin. Die geringe Tiefe des Erregungsortes, das enge Verbreitungsgebiet und die gewaltige Intensität lassen die ischianischen Erdbeben mit denen auf den Flanken des Aetna vergleichbar erscheinen. Das Eindringen der allmälig im centralen Schlote aufwärtssteigenden flüssigen Lava in laterale Spalten sei die unmittelbare Ursache der seismischen Bewegungen. Mit dem Jahre 1796 habe das Eindringen flüssiger Lava auf der Radialspalte des Monte Cito begonnen und die folgenden Erdbeben von 1828, 1881 und 1883 bezeichneten sonach die Stadien der Fortbewegung des Magma's auf dieser selben Spalte. Hiernach würden also diese Erdbeben als die Vorläufer einer zukünftigen Eruption anzusehen sein, welche auf der Nordwestflanke des Epomeo ihren Ausgang finden müsste. Die Erdbeben bezeichnet Mercalli in diesem Sinne auch als fehlgeschlagene Versuche einer Eruption.

Unerklärt bleibt bei dieser Annahme immer noch die Plötzlichkeit der Erscheinung, die langen Intervalle zwischen den heftigeren Stössen, die mehr oder weniger centrale Anordnung der Stosslinien, die einen viel ausgeprägteren linearen, zum Centrum des Epomeo radialen Verlauf andeuten müssten, endlich auch der Umstand, dass eine der Intensität nach sich steigernde seismische Periode der letzten Eruption von 1302 nicht vorausgegangen ist und dass die Constanz in dem Orte der Erregung ebenfalls nicht ganz mit den Erfahrungen übereinstimmt, welche man an echt vulkanischen Erdbeben am Aetna und Vesuv hat machen können. Hier wandern die Stosspunkte mehr oder weniger über den ganzen Umkreis des Vulkanes, sowie auch die Eruptionen bald an der einen, bald an der anderen Seite des Vulkanes zu Tage treten.

Werthvolle Rathschläge bezüglich des Wiederaufbaues der zerstörten Orte beschliessen die interessante Abhandlung.

Der Vortragende legt sodann vor: James W. Davis: On the Fossil Fishes of the Carboniferous Limestone Series of Great Britain. Dublin 1883. Royal Dublin Society. Diese werthvolle Abhandlung ist ein Geschenk des Earl of Enniskillen an die Bibliothek des mineralogischen Museums in Erinnerung an die Freundschaft, welche den verstorbenen Prof. Goldfuss mit dem Geschenkgeber verband. — Das Material zu der Arbeit entstammt vorzüglich der prächtigen Sammlung fossiler Fische, welche der Earl of Enniskillen auf seinem Landsitze Florence Court bei Enniskillen in Ir-

land zusammengebracht hatte. Diese Sammlung war vielleicht die ausgezeichneteste Specialsammlung sowohl was ihren Reichthum als auch die Zahl seltener und originaler Stücke angeht, die sie umschloss. Der Earl hat dieselbe vor 2 Jahren den Sammlungen des British Museums in South Kensington zum Geschenk gemacht, wo sie mit der ebenso ausgezeichneten Sammlung des verstorbenen Sir Philip Egerton vereinigt zur Aufstellung gelangt ist. Auch die ichthyologischen Arbeiten von Agassiz basirten z. Th. auf dem Studium dieser Sammlungen.

Der Vortragende spricht im Namen des Museums dem überaus freundlichen Geschenkgeber seinen Dank für die werthvolle Gabe aus.

Der Vortragende legt endlich noch vor: Antonio d'Acchiardi: I Metalli, loro minerali e miniere. Milano 1883. 2 Bände.

Der rühmlichst bekannte italienische Mineraloge hat es in diesem Werke unternommen, eine ausführliche Zusammenstellung aller die Zusammensetzung, das Vorkommen und die Gewinnung der Metalle und metallischen Mineralien betreffenden Arbeiten und Mittheilungen zu geben.

Kurze Angaben über die krystallographischen Eigenschaften und ausführlichere über die chemische Zusammensetzung und die vorhandenen analytischen Untersuchungen der einzelnen Metalle und ihrer Verbindungen, gehen jedesmal der in grosser Vollständigkeit gegebenen Beschreibung des Vorkommens derselben in den verschiedenen Ländern und Erdtheilen voraus. Bei letzterer finden nicht nur die geognostischen Verhältnisse der Lagerstätten, sondern auch die Art der Gewinnung, die Grösse der Produktion u. A. Berücksichtigung. Die einschlägige Literatur der verschiedensten Länder ist hierbei mit grösster Sorgfalt benutzt. Da diese in z. Th. nicht leicht zugänglichen Zeitschriften überaus zerstreut sich findet, so bietet sich dem Mineralogen und Bergmanne in diesem Werke ein sehr werthvolles Hülfs- und Erleichterungsmittel für seine Studien. Der erste Band (400 Seiten) umfasst nur die Metalle: Gold, Platin, Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Davium, Quecksilber, Silber, Blei, Kupfer und deren Erze und alle wichtigen, diese Metalle enthaltenden Mineralien. Der zweite Band (627 Seiten) behandelt die Metalle Nickel, Kobalt, Eisen (dieses allein auf 240 Seiten) Mangan, Chrom, Aluminium, Zink, Cadmium, Magnesium, Zinn, Antimon, Titan, Wismuth, Tellur, Molybdän, Wolfram und die übrigen Elemente: Norvegium, Gallium, Indium, Aktinium, Thallium, Lantan, Cer, Didym, Ittrium, Erbium, Terbium, Itterbium, Philippium, Decipium, Scandium, Samarium, Thulium, Beryllium, Calcium, Strontium, Barium, Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Caesium, Thorium, Zirkonium, Niobium, Tantal, Ilmenium, Neptunium, Vanadium, Uranium.

Aus dieser Reihe ergibt sich, wie der Inhalt des Werkes weit über den Bereich dessen hinausgeht, was man nach dem Titel erwartet. Zu jedem Lehrbuche der Mineralogie ist es eine willkommene Ergänzung und ein werthvolles Compendium der gesammten die Metalle und ihre Mineralien betreffenden Literatur.

Allgemeine Sitzung vom 3. November 1884.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 40 Mitglieder, 1 Gast.

Dr. Ungar spricht auf Grund seiner bei Gelegenheit eines Cursus im Reichsgesundheitsamte gemachten Erfahrung über das Verhalten des von Finkler und Prior in den Stuhlentleerungen bei der Cholera nostras gefundenen Bacillus zu dem von Koch bei der Cholera asiatica nachgewiesenen Bacillus. Er hebt zunächst hervor, dass es das Verdienst Koch's sei, behufs der Reincultur der Spaltpilze die Culturen auf festen Nährboden eingeführt und die Methoden dieser Reinculturen so ausgebildet zu haben, dass es jetzt möglich sei, bei genügender Kenntniss dieser Methoden mit Sicherheit Reinculturen der verschiedenen Spaltpilze zu erzielen. Sodann beschreibt er unter Vorzeigung der bezüglichen Utensilien die verschiedenen gegenwärtig zur Erzielung der Reinculturen im Reichsgesundheitsamte gebräuchlichen Methoden. Nur auf Grund solcher Reinculturen könne man aber eine richtige Anschauung von dem morphologischen und namentlich von dem biologischen Verhalten eines Spaltpilzes gewinnen. Die von Finkler und Prior an Koch übersandte Cultur ihres bei Cholera nostras gefundenen Bacillus hätte sich nun als ein Gemisch von vier verschiedenen Bacillenarten herausgestellt, die sich sowohl in ihrer Form als auch in ihrem biologischen Verhalten durchaus verschieden von einander verhielten, wie dies sowohl die vorgezeigten Reinculturen jener vier Bacillenarten auf fester Nährgelatine in Probirröhrchen als auch die aufgestellten mikroskopischen Präparate aufs deutlichste erkennen liessen. Der von Finkler und Prior beschriebene Generationswechsel liesse sich deutlich als eine durch jene Verunreinigungen ihrer Cultur veranlasste irrthümliche Auffassung erkennen. Aber auch der in jener Cultur enthaltene Bacillus von kommaähnlicher Gestalt verhalte sich, wie sich aus einer wirklichen Reincultur desselben ergebe, durchaus verschieden von dem Kommabacillus der Cholera asiatica. Zunächst schon in der äussern Form. Er sei grösser und dicker, weniger gleichmässig gebogen und erscheine so bei weitem weniger zierlich. Ein Blick in jene

beiden Mikroskope von gleicher Stärke der Vergrösserung werde dies sofort erkennen lassen. Vor allem aber stelle sich ein durchaus differentes Verhalten beider Bacillen bei den Reinculturen derselben auf festen Nährboden heraus. Schon die Form ihrer Colonieen sei eine so verschiedene, dass ihre Unterscheidung dem nur einigermaassen Geübten nicht schwer fallen könne; sodann zeichne sich der Finkler-Prior'sche Bacillus durch sein viel rascheres Wachsthum. sein geringeres Wärmebedürfniss und durch die ausserordentlich rasche und intensive Verflüssigung der Nährgelatine aus. Die vorliegenden, zum Theil bereits hochgradig verflüssigten Platten-Culturen dieses Bacillus seien erst vor 24 Stunden angelegt worden. Es liessen sich also zwischen dem Finkler-Prior'schen und dem Koch'schen Bacillus so wesentliche Unterschiede nachweisen, dass von einer Identität beider Bacillen nicht mehr die Rede sein könne; die auf Grund jener Beobachtungen Finkler's und Prior's gegen die Koch'sche Lehre erhobenen Einwände seien also durchaus unberechtigt. Der Umstand, dass in Stuhlentleerungen, die nicht von an Cholera asiatica Erkrankten herrührten, ein in seiner äussern Form ähnlicher Bacillus vorkommen könne, der geeignet sei, einem weniger erfahrenen Beobachter Veranlassung zu Trugschlüssen zu geben, sei immerhin nicht ohne praktische Bedeutung. Doch müsse hierbei ausdrücklich betont werden, dass Koch schon davor gewarnt habe, allein aus dem mikroskopischen Bilde, ohne Culturverfahren, die Diagnose stellen zu wollen.

Professor Finkler erwidert auf den Vortrag des Herrn Dr. Ungar. Er stellt zuerst klar, dass ihm und seinem Mitarbeiter Prior mit Unrecht der Vorwurf gemacht würde, eine unreine Mischung von verschiedenen Bacterien für Reinculturen gehalten zu haben, dass die Angaben, welche darüber im Reichsgesundheitsamte gemacht worden seien, im directen Widerspruch stehen zu dem, was von ihnen bei Uebersendung der fraglichen Cultur an Koch geschrieben worden. In der ersten Veröffentlichung von Finkler und Prior über den bei Cholera nostras gefundenen Kommabacillus ist nur die Aussage gemacht, dass die Form desselben der von Koch beschriebenen ausserordentlich ähnlich sei, dass also morphologisch eine erstaunliche Aehnlichkeit zwischen beiden Wesen bestehe. In der nachfolgenden Veröffentlichung in Magdeburg theilten Finkler und Prior mit, dass ihnen auch die Culturen ihres Kommabacillus gelungen seien, dass den Angaben über Zeit, Temperatur, Nährboden. Aussehen der Cultur, die Koch für den Kommabacillus der Cholera asiatica gemacht, das Verhalten ihres Bacillus durchaus entspreche. Finkler und Prior haben es stets für möglich gehalten, dass sich Unterschiede zwischen beiden Bacillenarten herausstellen, und selbst wenn alle Eigenschaften der Culturen übereinstimmten, wäre dennoch

denkbar, dass die beiden Wesen ganz verschieden giftige Wirkungen vollführen könnten. Dass aber Unterschiede bis jetzt aufgefunden seien, welche zur sichern Unterscheidung beider Wesen ausreichen, bestreitet Finkler jetzt noch grade so energisch wie früher. Die von Herrn Dr. Ungar angegebenen Unterschiede erklärt Finkler zum Theil für nicht principiell, zum Theil für inconstant und abhängig von Versuchsfehlern, wie Anzahl der wachsenden Individuen u. s. w. Finkler hält es aber selbst für möglich, dass die Herstellung der Reincultur die biologischen Eigenschaften, soweit es Grössenverhältnisse und Wachsthumszeit u. s. w. angeht, wesentlich verändern könne. Zum Beweise dafür citirt er Befunde, die Finkler und Prior in Genua gemacht haben, und Unterschiede, welche unter mancherlei Bedingungen die Bacillen der Cholera asiatica unter sich zeigen.

Dr. Ungar erwidert hierauf, dass sich die erwähnten Unterschiede bei den zahlreichen Reinculturen, die von beiden Bacillen von den verschiedensten im Reichsgesundheitsamt arbeitenden Herren angefertigt worden seien, stets hätten constatiren lassen; sie seien also constant und dem heutigen Standpunct der Lehre von den Mikro-Organismen gemäss auch von principieller Bedeutung. Wenn es aber auch wirklich möglich wäre, durch künstlich veränderte Bedingungen, durch directe Beeinflussung der Culturen ein oder das andere Unterscheidungsmerkmal zu verwischen, so sei damit noch nichts bewiesen; es käme doch darauf an, wie sich beide Bacillenarten unter gleichen und den für Reinculturen üblichen Bedingungen verhielten.

Professor Binz referirt über eine soeben erschienene Mittheilung des in der Wissenschaft sehr angesehenen Klinikers Professor A. Cantani in Neapel, welcher einen grossen Theil seiner medicinischen Ausbildung in Deutschland genossen hat. Die Mittheilung betrifft die Heilung der asiatischen Cholera in ihren Anfängen und fusst auf der Entdeckung Koch's. Dieser Forscher hatte gefunden, dass der Cholerabacillus äusserst empfindlich ist gegen freie Säuren. Es kam also darauf an, mit einer dem Menschen unschädlichen freien Säure den ganzen langen alkalisch reagirenden Dünndarm, welcher der Sitz des Bacillus und damit der Herd der Krankheit ist, zu durchspülen. Vom Magen aus geht das bekanntlich nicht, dagegen erreichte es Cantani schon früher von der entgegengesetzten Seite her durch ein eigenes, von ihm beschriebenes Verfahren. Er liess nun jetzt während der Epidemie in Neapel 5 bis 10 g der für den Menschen nur wenig giftigen Gallusgerbsäure in zwei Liter Wasser gelöst 38 Grad C. warm, mit etwas Gummi und Opium zusammen aufsteigen und sagt von diesem Verfahren

unter anderm: „Meine Versuche haben bereits bei Hunderten und Hunderten von Fällen einen so ausgesprochenen Erfolg gehabt, dass ich die Ueberzeugung gewonnen habe, eine allgemeine Einführung dieser Methode bei Beginn der Choleradiarrhöe während einer Epidemie könne die Entwicklung des schweren Cholera-Anfalles auf ein bisher ungehofftes Minimum der Fälle reduciren.“ (Centralbl. für d. med. Wissensch., 1884, 1. Nov.) Behandlung der in Fleischbrühe gezüchteten Cholerabacillen mit Gerbsäure bestätigten dann auch die Koch'sche Angabe. Die Säure tödtete die Bacillen zwar nicht, hemmte aber deutlich ihre Weiterentwicklung und Vermehrung. Cantani meint zum Schluss: „Vielleicht werden andere Flüssigkeiten mit der Enteroklyse eingeführt (welche sie fast in allen Fällen über die Bauhinsche Klappe, oft bis in den Magen treibt) noch besser als die Gerbsäure wirken: vorderhand ist aber die letztere für eine mittels der Enteroklyse möglich gewordene Abortiv-Behandlung der Cholera wärmstens anzuempfehlen.“

Geh. Rath vom Rath legte verschiedene ausgezeichnete Krystalle vor, welche er auf seiner jüngsten Reise in Nordamerika gesammelt hat und machte Mittheilung von den Untersuchungen über dieselben. — Der Vortrag ist ausführlich in den Verhandlungen S. 290 ff. abgedruckt.

Prof. von Lasaulx spricht über die mineralogische Zusammensetzung eines Staubes, den A. E. Nordenskjöld während seiner letzten Expedition auf das Inlandseis von Grönland gesammelt und dem Vortragenden zur Untersuchung übersendet hat.

Der Staub ist identisch mit dem, den Nordenskjöld schon gelegentlich seiner ersten grönländischen Reise sammelte und unter der Benennung Kryokonit beschrieb[1]). Er glaubte, es sei darin ein neues Mineral enthalten. Den Staub hielt er entweder für eine vulkanische Asche von Island oder Jan Meyen, oder für kosmischen Ursprungs.

Der Vortragende hatte auch von diesem früher gesammelten Staube durch Herrn von Nordenskjöld erhalten und denselben mikroskopisch untersucht[2]). Dabei ergab sich, dass der Staub weder wesentlich vulkanischen, noch weniger aber kosmischen Ursprunges sei, dass er auch kein neues Mineral enthalte, sondern nur ein Gemenge von Quarz und Glimmer darstelle mit wenig Feldspath, Granat, Epidot u. a. Es gab sich damit dieser Staub als ein äusserst feiner Detritus quarz- und glimmerreicher Gesteine, vielleicht aus dem Ge-

---

1) Poggd. Ann. CLI 6. Reihe p. 154.

2) Ueber sog. kosmischen Staub. Tschermak's Mittheilungen 1881. III. Bd. p. 517.

biete der krystallinischen Schiefer der grönländischen Küsten selbst, zu erkennen.

Echte metallische Körner vermochte der Vortragende damals nicht nachzuweisen und so glaubte er es bezweifeln zu können, dass überhaupt irgend welche, wirklich kosmische Partikel in dem Staube vorhanden seien.

Der jetzt vorliegende, neuerdings gesammelte Staub ist mit dem früheren seiner ganzen Beschaffenheit nach vollkommen übereinstimmend.

Er ist ein lichtgraues Pulver, wie jener, mit eigenthümlichem organischem Geruch, brennt sich röthlich gelb, mit Aether ist etwas organische Substanz auszuziehen, mit Wasser ein nicht näher bestimmtes leichtlösliches Salz in sehr geringer Menge.

Eine kleine Menge des Staubes in eine concentrirte Lösung von borwolframsaurem Cadmium gebracht und darin behandelt, liess nur vereinzelte kleine, schwarze Partikelchen zu Boden sinken, die weder mit Kupfervitriol noch mit der Lösung selbst die Reaktionen auf ged. Eisen gaben[1]).

Unter dem Mikroskope lassen sich folgende mineralische Bestandtheile erkennen: Quarz, Glimmer, Feldspath, Granat, Epidot, Titanit, thonige und kohlige Partikel.

Quarz ist weitaus der überwiegende Bestandtheil, in vielen Quarzsplittern sind die charakteristischen kleinen Flüssigkeitseinschlüsse mit z. Th. lebhaft beweglichen Libellen wahrzunehmen.

Neben Quarz sind am häufigsten grüne Glimmerblättchen, ganz dasselbe Verhalten zeigend, wie es früher beschrieben wurde. Basische Blättchen sind lauchgrün, solche, welche ihren Querschnitt darbieten, erscheinen dichroitisch: grün für die parallel der Basis, gelb für die parallel der Vertikalaxe schwingenden Strahlen.

Neben grünen Glimmerblättchen kommen auch braune, pleochroitische Lamellen vor, die ebenfalls für Glimmer gehalten werden müssen.

Farblose Glimmerblättchen, wie sie früher gefunden wurden, waren nicht nachzuweisen.

Wenige trübe, gelblich gefärbte, scharf begrenzte Splitter, unter gekreuzten Nicols meist Aggregatpolarisation zeigend, wie sie zersetztem Feldspath eigenthümlich zu sein pflegt, wurden für Orthoklas gehalten. Trikliner Feldspath war nicht zu erkennen.

Unzweifelhaft zu bestimmen waren auch in dieser Staubprobe wie in der früheren röthliche, isotrope Partikel von Granat, die keineswegs so vereinzelt sich finden.

---

1) v. Lasaulx, über die Methoden zum Nachweis ged. Eisens. Diese Verhandl. 1881. Bd. 36 p. 173 und 1882. Bd. 39 p. 212.

Gelbe, lebhaft polarisirende und deutlich pleochroitische Körner sind wohl Epidot. Ganz vereinzelt fand sich ein Titanitkorn. Die überaus sparsam vorhandenen schwarzen Splitter, meist von ganz unregelmässiger Begrenzung, sind z. Th. Magnetit. Diese fallen in der Lösung, wie vorhin erwähnt, zu Boden. Wenn die Lösung soweit verdünnt wird, dass der gesammte Quarz darin zu Boden fällt, schwimmen dann auf der Lösung noch schwarze, sich zusammenballende Kügelchen, welche aus einer thonähnlichen, unter dem Mikroskope nicht weiter definirbaren Substanz und aus schwarzen kohligen Flitterchen bestehen.

Vergleicht man diese Zusammensetzung mit der früher angegebenen, so kann kein Zweifel bestehen, dass die Staube von einer so vollkommenen mineralogischen Uebereinstimmung sind, wie sie wohl nur dadurch erklärt werden kann, dass ganz bestimmter, aus nicht allzugrosser Entfernung herstammender Detritus krystallinischer Silikatgesteine dieselben bildet. Bei der Annahme einer Zuführung von sehr fernen Küsten würde es wohl kaum denkbar sein, dass der Staub auf dem Inlandseise innerhalb 20 Jahren, denn ein solcher Intervall liegt zwischen den Expeditionen, auf denen der erste und der letzte dieser Staube gesammelt wurde, eine so vollkommene, bis in die winzigsten Partikelchen übereinstimmende Zusammensetzung behalten hätte. Das ist darin bedingt, dass dieselbe nahe grönländische Küste ausschliesslich den Detritus liefert.

Von wirklich kosmischen Partikelchen, z. B. solchen, wie sie Renard in den Tiefseeschlämmen der Challengerexpedition gefunden hat, war keine Spur vorhanden. Die charakteristische chondritische Struktur derselben macht sie leicht erkennbar.

Uebrigens betrug die Menge der zur Untersuchung übersandten Staubproben im Ganzen noch nicht 0,2 gr. Eine vollständig durchgeführte mechanische Trennung war darum nicht recht möglich.

Um so auffallender ist freilich die Uebereinstimmung mit dem früher untersuchten Staube und beweist die constante Gegenwart der nachgewiesenen Mineralbestandtheile.

Zur Orientirung über das Vorkommen der verschiedenen Staube legte der Vortragende die von Nordenskjöld publicirte Karte seiner berühmten Inlandseisexpedition vom Jahre 1883 vor[1]. Auf dieser ist die Route dargestellt, auf welcher damals die Expedition, von Sofiashamn südlich von Christianshaab aus in westlicher Richtung vordringend, zunächst bis zu der Höhe von 1510 m über Meer den Abfall der Eisdecke erstieg, unter dem 68° n. Br. und dem 48° w. L. von Greenwich, von wo aus dann bekanntlich nur der kühne

1) Karta öfver 1883 års Svenska Expedition på Grönlands Inlandsis under Befäl af A. E. Nordenskjöld. Af Expeditioners topograf C. J. O. Kjellström.

Lappländer weiter bis zu der Höhe von fast 2000 m über Meer und noch bis zum 43° w. L. über das eigentliche Inlandseis vorzudringen vermochte.

Sitzung vom 1. December 1884.

Vorsitzender: Prof. Schönfeld.

Anwesend: 28 Mitglieder, 1 Gast.

Wirkl. Geh. Rath von Dechen legte folgendes Werk vor: Materialien zur Geologie von Turkestan. Herausgegeben auf Allerhöchst genehmigte Mittel im Auftrage des Generalgouverneurs von Turkestan K. von Kaufmann. 1. Lieferung. Geologische und paläontologische Uebersicht des n. w. Thian-Schan und des s. ö. Theiles der Niederung von Turan, von G. Romanowski, Bergingenieur, Mitglied des gelehrten Komité's beim Berg-Departement. (Mit 30 lithographirten Tafeln.) St. Petersburg, Buchdruckerei der Kaiserl. Akademie der Wissensch. 1880, welches derselbe im Laufe des vergangenen Sommers von dem Verfasser zum Geschenk erhalten hat.

Der Verfasser hat gemeinschaftlich mit dem Bergingenieur J. Muschketow im Jahre 1874 die Steinkohlen- und Erzlager, überhaupt die nutzbaren Mineralien im Syr-Darja-Gebiete untersucht. Die Resultate dieser Reise sind in den Schriften der Kais. Technischen Gesellschaft 1875 Lief. II veröffentlicht worden. Auf einer zweiten 4jährigen Reise von 1875 bis 1879 sind die Gebiete Semiretschinsk und Syr-Darja, sowie die Kreise Sarafschan und Kuldscha geologisch untersucht worden. Dennoch ist es nicht möglich gewesen, hiernach eine geologische Beschreibung nebst Karte von Turkestan zusammenzustellen. Der Inhalt des Werkes beschränkt sich auf eine kurze Angabe des geologischen Charakters des n. w. Thian-Schan oder Himmels-Gebirges, des grössten Gebirgs-Systemes Mittel-Asiens und der Turanischen Niederung, der die Beschreibung der massigen Gesteine und der geschichteten (azoischen) Bildungen folgt. Dieselben sind von dem Professor A. Karpinsky mikroskopisch untersucht worden. Drei Varietäten von Granit stammen vom Berge Urda-Baschi, 26,8 km von Tschimkend, mittelkörnig, aus Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Biotit, grüner Hornblende und kleinen Magnetiten bestehend; aus dem Kreise Kuraminsk vom Berge Sugak, 64,3 km, ö. von Taschkend feinkörnig, aus Quarz, Orthoklas, kleinen Individuen von Biotit bestehend, zwischen den Bergen Altyn-Bil-Sai und Basch-Kisyl-Sai von Dioritadern durchsetzt, aus dem Kreise Kuraminsk mittelkörnig, aus fleischrothem Orthoklas, weissem aber sehr trübem Plagioklas, Biotit, Quarz, Chlorit, Epidot (wahrscheinlich secundär) in Trümchen.

Granitsyenit aus den hohen Bergen, die den Fluss Tschertschik beim Dorfe Salyk umgeben; die Hornblende scheint grösstentheils in Glimmer und Chlorit umgeändert zu sein; derselbe wird von rothen Porphyren bedeckt und ist in Turkestan sehr verbreitet.

Von Quarzporphyren werden 7 Varietäten angeführt, die beinahe alle in einem veränderten, zersetzten Zustande auftreten. Eine der noch frischeren Varietäten enthält sehr kleine Quarzkrystalle, nicht selten mit Glaseinschlüssen, z. Th. entglast mit Bläschen, Orthoklas in einzelnen Krystallen, selten Carlsbader Zwillinge, Plagioklas, Magnetit und Biotit, die Grundmasse besitzt eine mikroporphyrische Structur. Der im Gestein stellenweise eingeschlossene Kalkspath beweist, dass auch bei diesem Gesteine, welches von Gilew in dem Semiretschinsk-Gebiet gesammelt worden ist, die Zersetzung bereits Fortschritte gemacht hat. Aehnliche Porphyre sind in dem n. w. Theile des Thian-Schan sehr verbreitet. Die als bemerkenswerth hervorgehobene geschichtete Lagerung derselben kann wohl auf eine plattenförmige Absonderung bezogen werden.

Der Türkis führende Quarzporphyr ist stark zersetzt, stellenweise kalkhaltig, die Klüfte sind mit Limonit erfüllt. Derselbe kommt im s. Theile des Kuraminsk-Gebirges, ö. der Station Mursa-Rabat vor. Der Türkis bildet Einschlüsse im Gestein von der Grösse eines Stecknadelknopfes bis zur Grösse einer Wallnuss. In der Nähe dieses Vorkommens setzt ein bedeutender Gang von Eisenkiesel in dem zersetzten Porphyr auf.

Als Endglied dieser Reihe wird ein verwitterter Porphyr (Thonsteinporphyr) genannt, der als ein Zersetzungsprodukt des in Turkestan so gewöhnlichen Porphyrs anzusehen ist.

Als Orthoklas- oder Felsitporphyr werden z. Th. noch Quarzporphyre angeführt, die wenig und sehr kleine Quarzindividuen enthalten, besonders hervorgehoben wird ein Biotitporphyr, dessen Grundmasse aus sehr kleinen krystallinischen Elementen von Orthoklas und Quarz mit amorpher Substanz besteht. Er tritt n. ö. der Stadt Wernoie zwischen den Stationen Tchingildinsk und Karatschink in geschichteten und plattenförmig abgesonderten Massen auf.

Ein quarzfreier Orthoklasporphyr hat eine schon ziemlich zersetzte Grundmasse, enthält ausser weissen und röthlichen Orthoklaskrystallen Glimmer und Chlorit und nach der mikroskopischen Untersuchung sehr vereinzelte Hornblendekrystalle, und tritt in der Schlucht des Flusses Basch-Kysyl-Sai beim Dorfe Newisch, ö. s. ö. von Taschkend auf, wo derselbe in mächtigen Felsen mit säulenförmiger Absonderung vorkommt, während die Quarzporphyre allgemein plattenförmig abgesondert sind.

Von Porphyriten werden zwei Vorkommen angeführt. Die mikroskopische Untersuchung ergab in dem Gesteine, welches am Oberlaufe des Ui, eines n. und linken Zuflusses des Keless, die

Unterlage von azoischem (krystallinen) Kalkstein bildet, bestimmt Plagioklas, in der Grundmasse: Magnetit, Biotit, Chlorit und sehr selten Quarz, scheinbar secundären Ursprungs.

Die zweite Varietät findet sich in kleinen Gängen, welche im w. Theile von Turkestan die alten krystallinischen Gesteine und die azoischen Kalksteine durchschneiden.

Als Dioritaphanit wird ein stark metamorphosirtes Gestein von mikroporphyrischer Structur bezeichnet, welches aus (undeutlichem) Plagioklas, Hornblende, Glimmer, Epidot, Chlorit, Quarz (secundärer Bildung) und Pyrit besteht. Als primär ist nur Plagioklas und Hornblende anzusehen. Das Gestein bildet Adern und Nester in krystallinischen Kalksteinen, die reich an silberhaltigen Bleiglanzgängen sind, in den Bergen von Kara-Masar, im s. w. Theile des Kreises Kuraminsk, ö. von der Station Mursa-Rabat.

Diabasporphyr (Plagioklasporphyr) besteht aus Plagioklas und Augit, welche beide Einschlüsse von Magnetitkrystallen und Olivinkörnern enthalten; ebenso die feinkörnige Grundmasse und tritt in dem kleinen Gebirge Mageltau, n. von Chodschend zwischen azoischen Kalksteinen und Kreide auf.

Melaphyr von Teng-Basch, s. von Chodschend enthält viele kleine Kalkspathmandeln und Adern, besteht aus einem krystallinisch-körnigen Aggregate von etwas zersetztem Plagioklas, Magnetit und Epidot, stellenweise kleine Schüppchen von Chlorit. Dieser Mandelstein bildet eine Schicht zwischen Thon- und Chloritschiefer. Diese bis 600 Fuss mächtige Bildung ruht auf krystallinischen Kalksteinen (Marmor) und wird von Silurkalkstein mit Leperditia bei gleichförmigem Einfallen von 60 bis 80^{0} gegen N. überlagert. Der in den Bergen Kasy-Kurt am Flusse Sasyk beim Dorfe Bekljar-Bek auftretende Melaphyr mit Mandeln von Chlorit und Kalkspath ist älter als der Carbonkalkstein, weil er von einem Conglomerat überlagert wird, welches aus Geröllen desselben Melaphyrs besteht; über dem letzteren liegt unmittelbar eine Hornsteinschicht und Kalkstein mit Korallen und Muscheln des Carbon's. Derselbe Melaphyr findet sich 18 km von Chodschakend am Flusse Uigamu zwischen rothem Porphyr und Dolomit.

Melaphyre aus den Abhängen am Flusse Kosch-Karata, n. von den Bergen Arkarly bilden ein Lager in den Carbonkalken und enthalten Mandeln von Kalkspath und von abwechselnden Lagen von Achat, Quarz, Chalcedon und Onyx.

Von klastischen oder Trümmer-Gesteinen werden folgende angeführt: Sogenannter Thonschiefer; ein kryptokörniges schieferiges Gestein besteht aus amorpher Substanz und krystallinischen Elementen, unter denen ein choritartiges Mineral vorherrscht, dessen Blätter in der Schieferungsebene liegen. Ausserdem enthält das Gestein in geringer Menge: Trümmer von Orthoklas. Quarz, Magnetit und Kalkspath und

Limonit. Die nadelförmigen von Sauer als Rutil nachgewiesenen Nädelchen, welche für die Silur- und Devon-Thonschiefer von Europa charakteristisch sind, hat man in diesem Gesteine nicht beobachtet.

Diese sogenannte Thonschiefer, kalkiger Sandstein und Sandstein stammen aus den Abhängen des Flusses Tugussa, ö. von Tschimkend und lagern unter den paläozoischen und azoischen Kalksteinen. Der Sandstein oder feinkörniges Conglomerat liegt im Turlansk-Passe des Kara-Tau-Gebirges und gehört den Schichten an, die unter dem Devonkalkstein liegen. Dann folgen porphyrartige Sandsteine, eisenschüssiges Conglomerat und Felsittuff. Die beiden ersteren finden sich theils am s. Abhange des Sailyk-Gebirges, theils in der Gebirgszone zwischen Tugus und Lenger, Zuflüsse des Badam, wo dieses Gestein auf dem Carbonkalk lagert, welcher die rothen Felsitporphyre bedeckt.

Das eisenschüssige Conglomerat gehört dem Tertiär an und bedeckt die rhätischen Braunkohlen auf dem rechten Ufer des Lenger im Kreise Tschimkend.

Der Felsittuff bildet eine schwache Schicht unter dem steilfallenden rhätischen Braunkohlenlager und dem stark zersetzten Quarzporphyr in der Nähe von Karam-Kul bei Codschakend.

Als einfache Silikatgesteine werden angeführt:

Metamorphisches Hornblendegestein, mittelkörnig, ursprünglich war dasselbe aus einem Aggregat von Hornblendekrystallen zusammengesetzt, von denen sich nur die äussere Schicht erhalten hat, während das Innere aus einer faserigen, feingestreiften, serpentinartigen, dem Diallage oder Bastit ähnlichen Substanz besteht. Dasselbe bildet einen Gang zwischen porösem Quarz und Kupfergrün führenden Dolomit; diese ganze Bildung lagert zwischen thonigen Kieselschiefern und Kreidemergeln mit Gryphaen und Ostreen bei Abdschuas, s. von der Stadt Ura-Tübe.

Steinmark (Lokalnamen Kolyb-Tasch). Nach der chemischen Analyse ist dasselbe dem Kaolin gleich, aber nicht erdig, sondern dicht, von flach muscheligem oder splittrigem Bruch und der Verfasser schlägt den Namen Kaolinitgestein vor. Dasselbe wird zu kleinen Schmuckgegenständen verarbeitet, die in der Stadt Wernoie zum Verkauf gelangen, und findet sich an beiden Abhängen des Kosch-Mulla zwischen Sailyk und Turbat im Kreise Kuraminsk, aber besonders n. ö. von Wernoie bei der Station Karatschekinsk, im Orthoklasporphyr.

Als Kaolinitschiefer wird ein Gestein angeführt, welches aus weissen und grauen Streifen besteht. Die letzteren enthalten sehr feine Punkte eines grünlichgelben Minerals und von Hämatit in derselben Grundmasse, woraus die weissen Streifen bestehen. Dieses Gestein findet sich in der Nähe von Kolyb-Tasch zwischen den Or-

thoklasporphyren des Salyk-Gebirges, ferner unweit der Karatschinsk Stanitza n. ö. von der Stadt Wernoie.

Bei den Kalksteinen wird der Ophicalcit erwähnt, der aus Serpentin und Kalkspath zusammengesetzt ist und im körnigen azoischen Kalkstein im s. Theile des Karaminsk-Gebirges ö. von der Station Mursa-Rabat auftritt.

Ueber die nutzbaren Mineralien in Turkestan, welche aus Braunkohle, Steinsalz, Gips, Eisen- und Bleierzen bestehen, finden sich keine Mittheilungen, sondern nur der Hinweis auf die ausführlichen Beschreibungen, welche Tatarinow, Muschketow und der Verfasser in anderen Schriften in den Jahren 1872, 1875 und 1877 geliefert haben.

Dann folgen Angaben über die Fundorte von Naphtha, Schwefel- und Alaunstein im Ferghana-Gebiete. Besonders an den Thalrändern des Syr-Darja ist das Vorkommen von Naphtha sehr häufig an der Grenze vom Tertiär und Kreide. Dieselbe fliesst 54 km n. n. ö. von der Stadt Namangan aus dem Kreidekalk, die Spalten in den oberen Schichten sind mit Ozokerit (Bergwachs) erfüllt und 26 km weiter gegen O. findet sich ein gleicher Fundort Maili-Sai (Oelschlucht).

Der Verf. ist der Ansicht, dass die Naphtha (Pretoleum) aus der Zersetzung von Pflanzen- und Thierresten, die in den darunter liegenden Braunkohlenbildungen eingeschlossen sind, entsteht und dass ihr Vorkommen auf die Verbreitung dieser letzteren beschränkt ist. In den darunter liegenden krystallinischen Gesteinen fehlt jede Spur von Naphtha.

Der Abschnitt schliesst mit einigen Angaben über den Spinel, rothen Korund und Rubin, welche einen nicht geringen Absatz auf den Märkten von Taschkend und Kokand finden. Ihr Fundort ist unbekannt, sie rühren aus Seifen her, da eine nicht geringe Anzahl derselben aus abgerundeten Geröllen bestehen. Die krystallographischen Angaben rühren von dem Prof. P. Jeremejew am Berginstitut in St. Petersburg her.

Weiter folgen Angaben über primäre, secundäre und tertiäre Ablagerungen, welche im gebirgigen Turkestan auftreten und zwar die Schichten der Silur-, Devon- und Carbon-Periode ausschliesslich im n. und n. w. Theile des Landes. Die Silurschichten sind nur an zwei von einander entfernten Punkten bekannt, bei Teng-Basch in der Nähe des Ismaneflusses im Kreise Chodschend mit Leperditien und in den Bergen Aiderkenyn-Ak-Tscheku im w. Theile des Kreises Wernoie Sandsteine mit Trilobiten. Die Versteinerungen aus diesen Schichten: *Homalonotus bisulcatus* Salt., *Pleurotomaria microstriata*[1]), *Leperditia Schmidtii*, *Leptodomus truncatus* M'Coy,

1) Diejenigen Versteinerungen, bei denen kein Autorname angeführt ist, sind vom Verfasser beschrieben und benannt.

Lingula sp. ind. sind beschrieben und abgebildet, ebenso *Fucoides sp. ind.* zusammen mit Trilobiten.

Die Devonschichten, dunkele Kalksteine und Thonschiefer kommen unter dem Carbonkalkstein im Kara-Tau-Gebirge vor und zwar in den Pässen, welche von der Stadt Turkestan nach den Dörfern Susak und Tschulak-Kurgan führen, ferner am Berge Urda-Baschi, w. von Tschemkend; in den Thälern Kok-Bulak, Sarbai Tugan, Tschilik und Kebin, an den einzelnen Bergkuppen Ak-Tscheku zwischen Wernoie und dem See Balchasch. Aus denselben sind folgende Versteinerungen beschrieben und abgebildet: *Bellerophon tesselatus*, aus dem grauen geschichteten Kalkstein im w. Theile des Kreises Werninsk, am Berge Ack-Tscheku zwischen den Bergen Kara-Tscheku und dem oberen Laufe des Kopaly, s. von Balchasch-See und n. von den Bergen Anrakai.

Spirifer Archiaci Murch. im Turlansk-Passe des Kara-Tau, am Kok-Bulakflusse bei Maschat im Kreise Tschimkend.

Sp. disjunctus Sow. (*Sp. Verneisili* Murch.) ebendaher.

Sp. aquilinus Kok-Bulak, am Berge Urda-Baschi w. von Tschimkend.

Sp. calcaratus Sow., Kok-Bulak, Thal Sarbei-Tugan am Tschatkalfluss.

Spirigera (*Athyris*) *concentrica* Buch, im Karau-Tau, am Kok-Bulakflusse bei Maschat.

Rhynchonella Turanica aus dem Syr-Darja-Gebiete, besonders im Kreise Tschimkend.

Rh. Daleidensis F. Roem. am Tschatkalflusse, im Thal Sarbai-Tagan.

Rh. ind. im Tschu-Ili-Gebirge, im w. Theile des Kreises Werninsk.

Orthis striatula Schloth. am Kok-Bulakflusse bei Maschat.

Streptorhynchus umbraculum Schloth. am Kok-Bulakflusse im Kreise Tschimkend.

Chonetes nana Vern. ebendaher.

Productus Vlangalii im Dschungarischen Alatau, in den Ausläufern des Thian-Schan.

Lingula Turlanica im Turlansk-Passe des Kara-Tau.

Am ausgedehntesten sind aber die Carbonschichten, der Verf. gebraucht für dieselben nur den Namen „Bergkalk", welcher in solcher Allgemeinheit wenigstens gegenwärtig bei uns nicht gang und gebe ist. Es wird eine untere aus dichtem Sandstein bestehende und eine obere Abtheilung unterschieden. Im Bezirk von Kuldscha bildet schwarzer Steinkalk die obersten Schichten des Carbon. Vom Kara-Tau-Gebirge aus, namentlich vom Meridian der Stadt Turkestan aus, verbreiten sich die Schichten des Carbon in s. ö. und in ö. Richtung. So erreichen dieselben einerseits den Baroldaifluss

(Berg Akarly), bilden die Berge Kasykurt und treten an den Flüssen Tschirtschik und Uigam auf, andererseits erscheinen sie am n. Abhange des Alexandrowsk-Gebirges, am s. Ufer des Issyk-Kul-See's und in den Längenthälern des Tschilik und Kebin im Saili-Alatau, ziehen sich zum Tscharynflusse und in die Berge Kuhuluk-Tau. Nach O.N.O. finden sich mächtige Kalkschichten des Carbon an den Flüssen Nilky, Borgusty, Dscherlagan und am Sairam-Nor-See im Kuldscha-Bezirk.

Aehnliche Kalksteine finden sich im s. Theile des Kreises Karaminsk (Syr-Darjinsk-Gebiet) und im Kreise Oschsk (Ferghana-Gebiet. Aus dem Carbon werden folgende Versteinerungen angeführt:

Nautilus Dunganensis zwischen Kuldscha und dem Ebi-Nor-See, am Borgustaflusse.

Goniatites crenistria Phill., am Dschergalonflusse, bei der Höhle Burchany 107 km n. ö. von Kuldscha.

Belerophon Muschketowii, mit dem vorhergehenden.

Porcellia orientalis, zwischen den Flüssen Kok-Kija und Karabas, am w. Abhsnge des Kara-Tau.

Euomphalus pentagulatus Sow. am Kartugaiflusse, welcher einen Theil des Tschargu im Saili-Alutau bildet.

Eu. catillus Mart., am Berge Kasy-Kurt bei der Station Bekliar-Beck.

Pleurotomaria Semenowii, von Kuldscha.

Pl. scamnata, zwischen den Flüssen Kok-Kija und Karabas am w. Abhange des Kara-Tau.

Allorisma regularis Vern., am Flusse Kartugai im Saili-Ala-Tau.

Pecten interplicatus, ebendaher.

P. Borgustensis, am Flusse Borgusta im Kreise Kuldscha.

Spirifer striatus Mart., im unteren Carbon im Kara-Tau, w. Ala-Tau an den Flüssen Pskem, Tschirtschik und Aryss, im Kreise Kuldscha.

Sp. crenatus, im unteren Carbon am Kasy-Kurt im Kreise Karaminsk.

Sp. bisulcatus Sow., am Borgustaflusse im Kreise Kuldscha.

Sp. crassus De Kon., am Ak-See bei der Stadt Kara-Kola im Semiretschinsk-Gebiet.

Sp. lateralis Hall., am Kosch-Karatflusse im n.-ö. Theile des Kara-Tau.

Sp. lineatus Mart., in Kara-Tau, am Borgustaflusse im Kreise Kuldscha.

Sp. glabor Mart., ebendaher und am Dschergulaflusse.

Sp. cheiropterix De Kon., im Kasy-Kurt-Gebirge.

Spiriferina (?) longiptera, ebendaher.

Spirif. octoplicata, am n. Abhange des Kasy-Kurt-Gebirges, bei der Station Bekliar-Bek.

Spirigera ambigua Sow., im Kasy-Kurt-Gebirge im Kreise Karaminsk.

Spirig. expansa Phill., ebendaher.

Orthis resupinata, Mart., ebendaher.

Streptorynchus crenistria Phill., ebendaher.

Chonetes hemisphaerica Sem., am Kosch-Karatflusse, am n. ö. Abhange des Kara-Tau-Gebirges.

Ch. variolata d'Orb., im Kara-Tau-Gebirge.

Ch. Kutorgana Sem. am Kosch-Karatflusse, n. von der Stadt Turkestan beim Dorf Babai-Kurgan im Kara-Tau.

Ch. glabra Gein., am Borgustaflusse im Kreise Kuldscha.

Productus striatus Fisch., am Kartugaflusse im Semiretschinsk-Gebiete.

Pr. Cora d'Orb., im Kara-Tau-Gebirge, am n. Abhange des Alexandrowsk-Gebirges, im Saili-Alatau und am Borgustaflusse im Kreise Kuldscha.

Pr. giganteus Mart., in den Bergen Arkarly, bei der Patarinow'schen Kohlengrube am rechten Ufer des Boraldaiflusses.

Pr. semireticulatus Mart., am Kartugaiflusse im s. ö. Theile des Semiretschinsk-Gebietes.

Pr. deruptus, am Kosch-Karatflusse s. ö. vom Kara-Tau.

Pr. Boliviensis d'Orb., im Kasy-Kurt-Gebirge.

Pr. punctatus Mart., im Kara-Tau-Gebirge.

Pr. fimbriatus Sow., im Kasy-Kurt-Gebirge und am Borgustaflusse im Kreise Kuldscha.

Pr. reticulatus, von Kuldscha.

Pr. spinulosus Sow., ebendaher.

Das oberste der paläozoischen Systeme, das Perm oder die Dyas in Turkestan, haben bisher noch nicht nachgewiesen werden können. Die an den Zuflüssen des Keless auftretenden Conglomerate, Mergel und Sandsteine, welche nur wegen ihrer rothen Farbe dem Perm zugerechnet wurden, liegen über der Kreide und gehören daher einer sehr viel höheren Stelle in der Schichtenfolge an.

Von den mesozoischen Systemen sind in Turkestan die obere Abtheilung der Trias: Keuper, Rhät, die untere Abtheilung des Jura: Lias, welche in naher Verbindung stehen, und die Kreide vertreten. In den tieferen Schichten treten viele Kohlenschichten auf, die der Verfasser dem gewöhnlichen Sprachgebrauche zuwider als Braunkohlen bezeichnet, während jetzt diese Benennung auf die in der kainozoischen Gruppe auftretenden Kohlen beschränkt und selbst in dieser noch von Schwarzkohlen gesprochen wird. Dieselben werden theils von Brand- und Thonschiefer, dichtem schieferigen Thon (Schieferthon) und kalkigem Sandstein begleitet, theils liegen sie in dichten eisen-

schüssigen Sandsteinen und Quarz-Conglomeraten. Die ersten enthalten viele deutliche sonst im unteren Jura vorkommende Pflanzenabdrücke, die letzteren aber nur nicht sehr deutliche Reste), worunter sich aber *Equisetum arenosum* (= E. Mugeoti Schimp) befindet, welches in Europa bis in die obersten Schichten des Buntsandsteins hinabreicht. Diese beiden Horizonte der kohlen- und pflanzenführenden Schichten finden sich an vielen Stellen in Turkestan, aber nach der Ansicht des Verfassers darf hier die Trias und der Jura noch nicht getrennt werden, weil bis jetzt noch keine marinen Fossilien darin gefunden werden, die die Selbständigkeit eines Gliedes dieses oder jenes Systems charakterisiren.

Die untere Abtheilung steht dem Keuper, Rhät näher und findet sich im Gebiete Syr-Darja, in den Bergen Kara-Tau, am Oberlaufe des Barbaty, des grossen Buguni und in den Bergen Arkarly, ferner ö. von Tschimkend am Lengerflusse; n. ö. von Taschkend in den s. w. Ausläufern der Urtak-Tau; am Oberlaufe der Flüsse Iligam, Pskem, Ili; von Tschirtschik bei Chodschakend; s. von der Stadt Chodschend in der Schlucht Kokine-Sai. Dieses letztere Kohlenvorkommen ist das einzige, welches von allen vorgenannten als bauwürdig erkannt ist. Dieselben scheinen aber jedoch einem Becken anzuhören, welches durch die starke Hebung des w. Thian-Schan zerrissen worden und gegenwärtig von der Kreide und kainozoischen Schichten der Niederungen von Turan bedeckt ist.

Folgende Pflanzenreste sind angeführt:

Equisetum arenosum Schimp. aus dem Kohlenbecken von Iliisk am Pilitschiflusse bei Kuldscha.

Eq. (Phyllotheca?) Lahusenii, aus der Tatarinow'schen Kohlengrube im Kara-Tau-Gebirge.

Eq. Gümbeli Schenk, ebendaher.

Schizoneura sp. ind., aus dem Kara-Tau-Gebirge.

Thyrsopteris orientalis Newb., ebendaher.

Dicranopteris Roemeri Schenk, aus der Kohlengrube bei Isyndy-Bulak, am ö. Abhange des Kara-Tau-Gebirges.

Asplenium Whitbyensis Brong., aus der Tatarinow'schen Kohlengrube.

Aspl. Tatarinowi, ebendaher.

Oleandridium vittatum Brong., aus dem Kara-Tau-Gebirge.

Podozamites lanceolatus-longifolius Braun, Fundort fehlt.

Pod. lanc. micronervis, von Iletzkaja-Saschtita.

Cycadites longifolius Nath., Fundort fehlt.

Palyssya sp. ind., aus der Kohlengrube Uigam in den Bergen Karschanyn-Tau, n. ö. von Taschkend, Kara-Tau-Gebirge.

Schizolepis follini Bath., im Kohlenbecken von Iliisk am Pilitschiflusse.

Spirangium Gilewii, in den unteren Kuldscha-Sandsteinen des Kohlenbeckens von Iliisk.

Mit diesen vielen Pflanzenresten zusammen findet sich nur eine Species von Süsswassermuscheln:

Anodonta Boroldaica cf. A. lettica Quenst. im Mergelschiefer der Tatarinow'schen Kohlengrube in den Akarlybergen im Kara-Tau, auf der rechten Seite des Flusses Baroldu.

Die Kreide ist an den s. w. Abhängen des gebirgigten Turkestans mächtig verbreitet, so im Thale Serafschan zwischen Warsaminor und Tauschin und zieht sich in einen Streifen von verschiedener Breite von dem n. Rande des Turkestan-Gebirges in der Richtung nach Ura-Tübe, Lailiak, Chodschend, Ispara, Rischtan bis zu den Mergelansbergen. Sie bedeckt einen grossen Theil des Ferghana-Thales im S. O. von der Stadt Osch, ö. von Andischan und n. von Namangan. Sie zeigt sich n. von Chodschend und auf der rechten Seite des Angrenflusses, und bedeckt eine grosse Fläche zwischen den Flüssen Keless und Aryss sowie ö. der Sandkuppe Kisyl-Kun, wo sie durch die jüngeren Mergelbildungen des breiten Syr-Darjathales unterbrochen wird. Vereinzelt finden sich Kreidesandsteine zwischen Kasanlyk und Irgis.

Die Kreide zerfällt hier in zwei Abtheilungen, die untere, w. von Syr-Darja besteht aus sandigen, häufig eisenschüssigen Kalksteinen mit Rudisten und Lamellibranchiaten, während die obere, ö. von Ferghana durch bunte Mergel mit mächtigen Gipsmassen und gelblich grauen Kalksteinen bezeichnet wird, die auf Kiesel- und Quarz-Conglomeraten aufliegt; sie enthält überaus zahlreiche Schalen von Gryphaeen und Ostreen, der Verfasser sagt: Myriaden.

Die folgenden Versteinerungen werden angeführt:

Natica subrugosa d'Orb., vom Berge Kis-Kuduk, 43 km n. w. von Taschkend.

Cyprina rostrata Sow. Fitton, hellgelber sandiger Kalk, Hochebene von Syr-Darja bei Kaplanbek mit Rudisten.

Cardium alternans Reuss., cf. *C. Carolinum*, *C. Moutonianum* d'Orb., *C. productum* Sow.), ebendaher und am Sassykflusse im Kreise Tschimkend und in den Bergen Karak.

Trigonia rotundata, cf. *Tr. orientalis* Forbes, in den unteren Kalksteinen von Kaplanbek und in den w. Theilen von Syr-Darja wie am Sassykaflusse, 7 bis 11 km ö. von Tschimkend.

Perna sp. ind. w. von Kaplanbek mit Rudisten.

Spondylus (*Dianchora* Sow.) *striatus* Goldf. (*Sp. radiatus*) in der Ferghana-Abtheilung mit Gryphus Kaufmanni zusammen.

Gryphaea Kaufmanni, im Ferghana-Gebiete und im Kreise Chodschend sehr verbreitet auf eine Strecke von mehreren hundert Kilometer und nicht unter 300 m mächtigen Kalkstein- und Thon-

schichten, fast ausschliesslich von den Schalen dieser Muschel erfüllt. Die grössten Exemplare finden sich in den s. Ausläufern des Namangan-Gebirges, im Thal des Naryn, in den Bergen s. vom Dorf Richtan, in der Schlucht Isparinsk s. von Kokand. Sie sind sehr häufig im Thale Esmann im Kreise Chodschend. Ganze Haufen der aus ihrem Thone ausgewaschenen Schalen liegen 10 km s. von Ura Tjube (auch Tübe). Im Syr-Darja-Gebiete findet sich diese Muschel n. von den Bergen Mugol-Tau und vielfach in den Ausläufern des Karaminsk-Gebirges auf der rechten Seite des Flusses Angren.

Ostrea vesicularis Lamk. (*Gryphaea* ves. Bronn) im sandigen Kalkstein am Flusse Sassyk im Kreise Tschimkend.

O. deliquescens, zusammen mit *Gr. Kaufmanni.*

O. Turkestanensis, häufig in der Ferghana-Abtheilung, s. von Ura-Tjube, im Kreise Chodschend und im s. Theile des Kreises Karaminsk.

O. recta, häufig in den Ostreenschichten am Flusse Sassyk.

Anomia ovata, zweifelhafte Blättchen vom Flusse Sassyk, 10 km s. w. von Tschimkend.

Caprina adversa d'Orb., bei Kaplanbek im Kreise Kuraminsk.

Caprotina semistriata? d'Orb., ebendaher selten.

Die unteren kainozoischen Schichten des w. Thian-Schak zerfallen in zwei Gruppen. Die eine zwischen dem Kara-Tau und der Hochebene Syr-Darja wird dem Eocän zugerechnet, da sie mehrere, auch sonst in dieser Abtheilung vorkommende Versteinerungen enthält; sie besteht aus fossilienreichen sandigen Kalksteinen, welche gleichförmig (concordant) auf den Kreideschichten aufliegen. Dieselbe zieht knieförmig zwischen Taschkend und Chodschend, Ura-Tübe und Dschisak. Die andere beginnt s. der Stadt Irgiss, erstrekt sich fast bis zum Gebirge Kara-Tau, bildet Hügelreihen und besteht aus schieferigen bunten gipsführenden Thonen, hellgrauen Sandsteinen, zuweilen mit Brandschiefer. Dieselbe entspricht dem Eocän, welches Abich vom n. w. Ufer des Aral Sees beschrieben hat.

An Versteinerungen aus den kainozoischen Schichten werden aufgezählt:

Alligator Darwini R. Ludw. im sandigen Kalkstein bei der Station Djeri im Kreise Kuraminsk.

Charcharodon heterodon Ag. am Ufer des Syr-Darja bei der Station Ack-Suat, die dortigen Schichten sind dem Eocän des Aral-See's ähnlich.

Otodus Sp. ind., bei dem Dorfe Turbat im Kreise Kuraminsk, in gelben Kalksteinschichten, die eher zu den kainozoischen Bildungen als zur Kreide nach ihrem stratigraphischen Verhalten gerechnet werden können.

Cerithium cf. *C. rugosum* Lamk., in den bunten Kalksteinen

der Hochebene von Syr-Darja, welche theilweise in die Kreideschichten übergehen, wie n. w. von Taschkend bei Kaplanbek.

C. cf. Zeuschneri Pusch., bei der Station Ak-Tasch 13 km von Tschimkend, auf dem Wege nach Taschkend.

Sphenia (Corbula?) rostrata Lamk., in Kalkstein über der Kreide bei Kaplanbek 32 km n. w. von Taschkend.

Sph. angusta Desh., ebendaher.

Cardium sp. ind., s. von Tschimkend bei der Station Ak-Tasch (Miocän?).

Crassatella gibbera mit der eocänen *Modiola subcarinata* Lamk., *Sph. rostrata*, cf. *Cr. sulcata*, über der Kreide im Syr-Darja-Gebiete.

Cr. lamellosa (= *Cr. sulcata* Bronn, F. Roemer bei Kaplanbek.

Cardita minutula, bei Kaplanbek.

Pectunculus sublaevis Sow., im glasartigen Quarzitsandstein, 43 km n. von Kasalinsk, der Verfasser rechnet diesen Sandstein zur Kreide, was aber nicht sehr wahrscheinlich ist.

P. Jaxariensis, in den oberen eocänen sandigen Kalksteinen der Hochebene von Syr-Darja.

Modiola subcarinata Lamk. (*M. dolabrata* Desh.) bei Kaplanbek.

M. Jeremejewii, Hochebene von Syr-Darja zwischen Taschkend und Tschimkend, besonders bei Kaplanbek.

Avicula trigonata Lamk., ebendaher.

Ostrea Raincourti Desh., aus rothem Eocän (Oligocän?) Kalkstein von Turbat im Kreise Kuraminsk.

O. recta cf. tenera Sow., im Ostreen-Conglomerat am Sassykflusse.

O. sp. ind. cf. C. Bellovacina Lamk., ebendaher.

O. longirostris Lamk., ebendaher.

Unter den pleistocänen Ablagerungen hebt der Verfasser besonders den Löss hervor, den er mit dem deutschen Löss vergleicht, er soll weniger Sand enthalten und plastischer sein als dieser, vollkommen ungeschichtet, nur stellenweise streifenförmig verschiedenfarbig mit Lagen von Conglomerat und Sand, mit senkrechten Spalten, mit braunen Pflanzenresten und Röhrchen, auch vielen Landschnecken, den jetzt hier lebenden sehr ähnlich. Derselbe erreicht in Turkestan an einigen Stellen eine Mächtigkeit von 150 bis 460 m, z. B. ö. von Taschkend, am w. Abhange des Sugak, zwischen den Dörfern Newisch und Sarkend und in den Flussthälern Tschirtschik, Badam, Keless, Angren, Talass u. a., ferner bei Samarkand und 32 km w. dieser Stadt an der linken Seite des Serafschan. Die Ausläufer des Kara-Tau und des w. Ala-Tau sind bis zum Syr-Darja-Thale fast ununterbrochen von Löss bedeckt. Hier sind besonders die Lössterrassen auf dem linken Ufer der von O. gegen W. gerichteten Zuflüsse des Keless bemerkenswerth, während auf dem rechten Ufer nur Kreide und kainozoische Schichten entstehen. Die n. Ausläufer des

Saili-Ala-Tau und die ganze das Thal Kopa umgebende Fläche ist mit mächtigen Lössterrassen bedeckt, welche sich gegen O. in das Ilithal ziehen. In Turkestan steigt der Löss auf den n. w. Ausläufern des Thia-Schan bis zu 1800 m ü. d. M. an und ist auf der w. und n. Seite von ausgedehnten Steppen umgeben.

So kann der Löss nur mit den ähnlichen Ablagerungen in China verglichen werden und stimmt der Verfasser mit der Ansicht des Frhrn. von Richthofen über die subaërische Bildung des ungeschichteten Löss in seinem unveränderten Zustande überein.

An Fossilien werden angeführt und beschrieben:

Helix Derbentina Andrz., die gewöhnliche Landschnecke von Turkestan.

Bulimus Oxianus Martens erinnert an den *B. sogdianus* und *B. eremita*.

Limnaeus subcarinatus, am Flusse Badam im Kreise Kuraminsk, zweifelhaft ob im echten Löss.

Anodonta cellensis Schröt., am Flusse Badam, im sandigthonigen Alluvium n. von Kasalinsk u. ö. der Station Golowskoi.

Der n. w. Theil des Syr-Darja-Gebietes bildet in der w. und n. Zone drei Sandbecken; im N. W. die Sandwüste Kara-Kum (schwarzer Sand), im N. O. Mujum-Kum (Ak-Kum) und im W. die grosse Wüste Kysyl-Kum (rother Sand). Der Charakter dieser Sandwüsten wird durch die steppenartige, sandig-hügelige und wellige Landschaft bedingt, welche sich durch breite Thäler oder runde Vertiefungen auszeichnet, die im Frühling oder Herbst oft Seen bilden, im Sommer mit Krusten von Chlor-Verbindungen oder kohlensauren Salzen bedeckt sind.

Besonders charakteristisch sind aber die Barchany, Hügel oder Hügelreihen von Flugsand, welche von der kleinsten Welle bis zu 3 und 15 m hohen langen Rücken ansteigen.

Dieselben verändern sich bei jedem Winde in Form und Grösse, ihre Richtung ist nicht beständig, aber in vielen Fällen zieht ihre Längenachse von N. gegen S., dieselbe hängt offenbar von der Wirkung der ö. oder w. Winde auf die Sandsteppen ab; bei Urboi ziehen die Sandhügel von O. nach W.

Die Sandsteppen Turkestan's sind nicht überall gänzlich unfruchtbar, viele Stellen sind mit strauchartigen Pflanzen bedeckt, die salzigen Niederungen mit Salicornien, die Ufer des Syr-Darja mit hohem Schilf.

Der Verfasser hat im Verlauf von 3 Jahren die Strecke von Orenburg nach Taschkend sechsmal zurückgelegt und dabei die Lage einiger Barchany schon nach einem Jahre verändert gefunden; dort wo früher eine Reihe grosser Flugsandhügel aufgehäuft waren, zeigte sich nun eine hügelige sandige Fläche und umgekehrt erschienen an

ebenen Stellen neue Bacharny. Diese Veränderungen sind die Folgen von Staubwinden und -stürmen, welche der Verfasser im J. 1875 zwischen Wernoie und dem Balhasch-See, im Jahre 1876 bei Machram erlebte und deren Spuren auf dem ganzen Wege von Chodschend bis Irgis bemerkbar waren.

Derselbe Redner legte die im Laufe dieses Jahres erschienene Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung von Dr. Ludwig Beck vor. Erste Abtheilung von der ältesten Zeit bis um das Jahr 1500 n. Chr. Mit 315 in den Text eingedruckten Holzstichen. Braunschweig, Druck und Verlag von Fr. Vieweg & Sohn, 1884.

Der Verfasser bekennt sich in der Vorrede als Techniker und sagt, dass wenn er auch bemüht war, das unermessliche Feld der Geschichte und der einschläglichen Litteratur nach Kräften auszubeuten, er doch selbst am meisten davon durchdrungen sei, wie unvollkommen seine Arbeit ist, wie weit das Geleistete hinter dem Erstrebten zurücksteht. Der Techniker, ja auch der Mineraloge und Geologe wird dem Verfasser die Anerkennung nicht versagen können, dass er lange und eifrige Studien zu diesem Werke gemacht hat und überall ein gesundes Urtheil bekundet.

Dem Redner ist die erste Kunde von diesem Werke durch die Eröffnungsrede zugekommen, welche Virchow bei der XV. allgemeinen Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft in Breslau am 4. Aug. v. J. (Corresp. XV. 9. S. 65) gehalten hat. In derselben findet sich eine Kritik über „die Geschichte des Eisens“ von Dr. Beck, die, wie der Eingang zeigt, nicht gerade in einem wohlwollenden Sinne gehalten ist; dieselbe lautet wörtlich: Es ist eben ein dickes Buch über die Geschichte des Eisens erschienen, äusserst umfassend und scheinbar sehr gelehrt, welches die Frage über das Alter des Eisens und der Bronze mit einer gewissen Voreingenommenheit verhandelt. Ich verstehe nicht, warum über einen so einfachen Gegenstand mit solcher Heftigkeit verhandelt wird. Die Thatsache wird Niemand in Abrede stellen können, dass in unseren ältesten Gräbern, welche noch unzweifelhaft den Charakter der Steinzeit haben, gelegentlich entweder Kupfer oder Bronze gefunden wird, als erste schwache Beigabe, aber kein Eisen.

Wenn das Eisen in dieser Zeit schon gebräuchlich gewesen wäre, gewissermaassen die Grundlage der Metallkultur gebildet hätte — wie Herr Beck annimmt — wenn die Schlackenhaufen, die man auch bei uns findet, bis in diese Zeit zurückreichen, so wäre es in der That sehr wunderbar, dass wir nicht auch monolithische Gräber finden, in denen bloss Eisen vorkommt.

Weiterhin sagt aber Virchow selbst: in allen Ländern der klassischen Ueberlieferung ist hinreichend festgestellt, dass das Eisen

schon vor dem Beginn der historischen Periode im Gebrauch war. Das kann nicht bezweifelt werden.

Zu bemerken ist, dass Dr. Beck die Frage über das Alter des Eisens und der Bronze nirgends mit solcher Heftigkeit verhandelt, sondern seine Gründe in einem sehr ruhigen Tone und entsprechend der Bescheidenheit vorträgt, mit der er sich über den geschichtlichen Theil seiner Arbeit in der Vorrede geäussert hat. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass die Darstellung schmiedbaren Eisens, wie sie heut noch bei den rohen Stämmen des schwarzen Erdtheils geübt wird, viel einfacher ist als die Darstellung der Bronze, dass das Vorkommen der Eisenerze auf der Oberfläche der Erde sehr viel verbreiteter ist, als diejenige der Kupfer- und der Zinnerze und daher in denjenigen Gegenden, welche mit den ersteren reichlich versehen sind, während sie die letzteren entbehren, eine hohe Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass Eisen früher dargestellt worden ist als Bronze. Auch der Umstand darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass Eisen viel weniger als Bronze den äusseren Einflüssen widersteht und unter gewissen aufeinanderfolgenden Zuständen der Umgebung nicht nur in Eisenoxydhydrat umgeändert, sondern spurlos fortgeführt werden kann.

Es scheint daher, dass über die Frage, ob Eisen oder Bronze älter sei, sehr wohl eine wissenschaftliche Diskussion geführt werden kann und es nicht passend ist, dieselbe in einer Weise zu behandeln, wie es Virchow an einer so hervorragenden Stelle gethan hat.

Dr. F. W. Dafert spricht über das Verhalten stickstoffhaltiger organischer Substanzen bei der Einwirkung von Schwefelsäure und Kaliumpermanganat.

M. H.! Ich erlaube mir Ihre Aufmerksamkeit für einige Augenblicke auf die in neuerer Zeit in Gebrauch gekommene und unter dem Namen Kjeldahl'sche Stickstoffbestimmungsmethode bekannte Art der Ermittelung des Stickstoffgehaltes verschiedener Substanzen zu lenken. Dieselbe besteht, wie ich hier kurz erwähnen will, darin, dass der zu analysirende Körper längere Zeit mit einem Gemisch von concentrirter Schwefelsäure und Phosphorsäureanhydrid bei einer dem Siedepunkt des Säuregemisches naheliegenden Temperatur digerirt und dann in der Hitze mit übermangansaurem Kalium oxydirt wird, wodurch der vorhandene Stickstoff in Ammoniak übergeht, welches durch Destillation mit Natronlauge abgeschieden und in gewohnter Weise durch Auffangen in titrirter Säure bestimmt werden kann. Die günstigen Resultate, welche mittelst dieses Verfahrens bei sehr verschiedenartigen Stoffen bereits erzielt wurden, liessen es wünschenswerth erscheinen, zu prüfen, in wieweit die sehr bequeme Methode einer allgemeinen Anwendung fähig sei und eventuell die Grenzen ihrer Anwendbarkeit näher zu präcisiren. Die Ver-

suche des Erfinders selbst erstrecken sich mit positivem Erfolge auf verschiedene in der chemischen Praxis zu untersuchende Präparate ausserdem auch auf Triaethylamin, Asparagin, Harnsäure, Harnstoff, salzsaures Anilin, Indigotin, Hippursäure, einige Alkaloide und Glycoside, mit negativem auf Chinin und dergl., sowie auf solche Stoffe, welche den Stickstoff in Form flüchtiger Säuren enthalten, also im Ganzen auf Cyanverbindungen und Oxyde des Stickstoffs. Doch geben nach ihm auch Chinin und sogar Nitrate bei Gegenwart von organischer Substanz einen Theil ihres Stickstoffs als Ammoniak ab. Die auf die Verwendbarkeit dieser Methode in der Praxis bezüglichen Arbeiten Kjeldahl's haben inzwischen von verschiedener Seite Bestätigung und Erweiterung erfahren [1]). Nächste Anregung für gegenwärtige Arbeit gaben die Beobachtungen Kreusler's, welche nicht nur die Brauchbarkeit der Methode neuerdings darthun, sondern sie für gewisse Stoffe, insbesondere Eiweissstoffe in erster Linie empfehlen [2]).

Mir lag hauptsächlich daran, eine Reihe noch nicht geprüfter organischer Verbindungen auf ihr Verhalten gegen concentrirte Schwefelsäure und übermangansaures Kalium zu untersuchen.

Die Ergebnisse dieser Versuche erlaube ich mir Ihnen heute vorzulegen und behalte mir vor, die ausführlichen Daten in der „Landwirthschaftlichen Versuchsstation" demnächst zu veröffentlichen.

Die verschiedenen Körper verhalten sich unter der Einwirkung der in Frage kommenden Reagentien verschieden. Nur wenige liefern unter den bisher angewandten Vorschriften für eine quantitative Analyse brauchbare Zahlen und müssen bei den anderen zur Erlangung derselben die Versuchsbedingungen für jeden einzelnen Fall variirt werden. Insbesondere ist von Einfluss die Dauer der Einwirkung des Säuregemisches.

Qualitativ verläuft der Process bei allen untersuchten Körpern gleich und habe ich immer durch Digestion mit Schwefelsäure aus stickstoffhaltenden Substanzen mehr oder weniger ihres Stickstoffs als Ammoniak erhalten. Dies gilt auch von den Körpern, welche einen derartigen Verlauf der Reaction a priori nicht vermuthen liessen, von Nitroverbindungen, Cyanverbindungen und dergl.

Nach meinen zum Theil mit vielleicht nicht ganz reinen Präparaten angestellten Versuchen und nach den Angaben, die Kjeldahl

---

1) Dieselbe ist beispielsweise von Petri und Lehmann (s. Z. f. phys. Chemie 8. p. 200) und umfassender in Maerker's Laboratorium von Morgen, Heffter und Hollrung geprüft worden (Chem. Ztg. 8. p. 432).

2) Die betreffenden Untersuchungen, auf welche ich mit Einverständniss des Verfassers schon jetzt Bezug nehme, werden im 31. Bande der „Landwirthschaftlichen Versuchsstationen" demnächst zur Veröffentlichung gelangen.

über das Verhalten einiger Körper an angezogener Stelle gemacht hat, geben die nachfolgenden Substanzen, welche den Stickstoff in den verschiedensten Arten charakteristischer Bindung enthalten, unter den angeführten Verhältnissen Ammoniak. Nach Kjeldahl: Salpetersaures Kali, Triaethylamin, Asparagin, Harnstoff, Harnsäure salzsaures Anilin, Indigotin, Hippursäure, salzsaures Morphium, salzaures Chinin, Caffein und Amygdalin.

Nach eigenen Analysen: p-Nitrotoluol, Nitrobenzol, Mononitrodimethylhydrochinon, Dinitrodimethylhydrochinon, Nitrosophenol, Anilin, Acridinpicrat, Carbazol, salpetersaures Xylidin, Nitroanilin, Pyridinpentajodid, α-Nitrosodimethylanilinperjodid, Trimethylphenylammoniumtrijodid, para-Toluidin, Diazoamidobenzol, schwefeligsaures Phenylhydrazinnatrium, salzsaures Phenylhydrazin, Ferrocyankalium, Propionitril und Cyanursäure.

Die Menge des erhaltenen Ammoniaks betrug in manchen Fällen 100 %, in den meisten 90 %, in sehr wenigen ca. 50 %, und nur in einem Fall (bei den Hydrazinen) 20 %, wobei jedoch ausdrücklich bemerkt werden muss, dass durch längere Einwirkung des Säuregemisches gewiss bei fast allen angeführten Substanzen die Zahl 100 zu erreichen ist.

Die Nitrokörper geben den Stickstoff bedeutend leichter vollständig ab, als die Hydrazine.

Das leicht zersetzbare Diazoamidobenzol verhält sich wie das beständige Anilin.

Gewisse Substanzen, z. B. Harnsäure und Acridinverbindungen, vor allem aber die Hydrazine, sind gegen Schwefelsäure sehr resistent, andere werden in kürzester Zeit zerstört. Doch scheint im Allgemeinen bei allen der Verlauf des Processes der gleiche zu sein und in die folgenden Phasen zu zerfallen:

1) Die Schwefelsäure entzieht den vorhandenen organischen Substanzen die Elemente des Wassers unter Bildung des letzteren.

2) Die durch Erhitzen der Schwefelsäure mit der ausgeschiedenen kohligen Masse entstehende schwefelige Säure wirkt reduzirend auf die stickstoffhaltige Substanz.

3) Aus eventuell gebildeten, resistenten, stickstoffhaltigen Spaltungsprodukten werden durch die heftige Oxydation mit Kaliumpermanganat Ammoniakverbindungen abgespalten.

Die sub 2 angeführte Reaction ist die allgemeine und hauptsächliche, dagegen die letzterwähnte bloss als unter Umständen vervollständigende zu betrachten.

Aus der Nothwendigkeit, die Dauer der Einwirkung des Säuregemisches in jedem Falle erst durch Versuche feststellen zu müssen, ergibt sich, dass die Kjeldahl'che Methode zunächst bei der Analyse seltenerer organischer Präparate etc., kurz als vollkommener Ersatz der Dumas'schen nicht verwendet werden kann.

Wohl aber ist das Verfahren Kjeldahl's merkwürdig, weil es auf einer allen bis jetzt ermittelten Thatsachen zufolge ganz allgemein gültigen Reaction begründet ist; bei der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf organisch stickstoffhaltige Substanzen bei höherer Temperatur entsteht Ammoniak.

Prof. vom Rath sprach zunächst über den durch Herrn Verbeek, Director der geologischen Landesaufnahme Javas, entdeckten Tridymit von der Insel Krakatau (s. Verhandl. d. Naturh. Vereins XLI. Jahrg. S. 326) und zeigte dann zwei neue oder doch wenig bekannte sehr schöne Gesteinsvorkommnisse mit sphärischer Structur. Der Kugeldiorit von Rattlesnake Bar, El Dorado County[1]), Californien (dem Redner verehrt durch Herrn H. Hanks, Staats-Mineralogen in S. Francisco), übertrifft an Schönheit das bekannte corsische Gestein. Die etwas gestreckten und abgeplatteten Sphäroide (bis 10 cm im grössten Durchmesser) bestehen im Innern aus einem bald mehr grob-, bald mehr feinkörnigen Aggregat von schwärzlich-grüner Hornblende; daran reiht sich eine Zone von fast reinem weissem Plagioklas, dann wechseln mehrfach concentrische Lagen von vorherrschenden, radial gestellten Hornblendeprismen und von überwiegendem Plagioklas. Die letzte peripherische Hülle wird wieder durch eine sehr dünne Hornblendelage gebildet. Der Raum zwischen den dicht gedrängt liegenden Sphäroiden wird erfüllt durch ein grobkörniges, regelloses Gemenge von Hornblende und Plagioklas. Quarz und Magnetit treten als untergeordnete Gemengtheile sowohl in den Sphäroiden als in der körnigen Zwischenmasse auf. — Das zweite Kugelgestein, durch die Firma C. F. Pech in Berlin übersandt und als hornblendeführender Granitit von Slätmossa, Kirchspiel Järeda, Kalmalan, Schweden, bezeichnet, besteht aus 6 bis 8 cm grossen, sich berührenden, in ein und derselben Ebene abgeplatteten Sphäroiden, welche aus einem sehr überwiegenden körnig struirten Kern und aus einer nur schmalen radialfasrigen peripherischen Zone zusammengesetzt sind. Diese letztere, etwa 1 cm dick, besteht aus einer innern plagioklasreichen und einer äussern biotit- und hornblendereichen Lage. Die Interstitien weisen dasselbe körnige Gemenge auf, Plagioklas, Orthoklas, Quarz, Biotit, Hornblende, wie das Innere der Sphäroide.

Prof. vom Rath machte ferner einige Mittheilungen über das Kaskaden-Gebirge und den Durchbruch des Columbia.

---

1) So der auf der Etikette angegebene Fundort, während im „Fourth Annual Report of the State Mineralogist" als Fundstätte des schönen Gesteins ein Punkt 8 e. Ml. von Rocklin, Placer Co. bezeichnet ist. — Beide Orte liegen indess einander sehr nahe.

Das Kaskaden-Gebirge ist in geographischer Hinsicht die Fortsetzung der kalifornischen Sierra Nevada. Geologisch scheint zwar ein durchgreifender Unterschied zu herrschen, da die Sierra wesentlich aus granitischen Gesteinen, namentlich aus Tonalit, besteht, mit nur untergeordneten vulkanischen Massen, während letztere das Kaskaden-Gebirge vorzugsweise zusammensetzen. Dennoch betrifft dieser Gegensatz gewiss nicht in gleichem Maasse den Grundbau der Gebirge. Aeltere krystalline Gesteine erscheinen nämlich, wenn auch in beschränkter Ausdehnung, an vielen Punkten des nördl. K.-Gebirges in geringerer Höhe als die vulkanischen Massen, von denen sie überströmt und bedeckt wurden. Nördlich des 48° der Breite herrschen wieder die älteren Gesteine, nur von vereinzelten vulkanischen Kegeln (Mt. Baker, Mt. Edgecombe) durchbrochen. Die grosse Analogie der nördl. und südl. Hälfte des pacifischen Gebiets der Union leuchtet auch aus den allgemeinen Zügen des Reliefs hervor. Wie das grosse Längenthal Californiens, von den Stromgebieten des Sacramento und S. Joaquin eingenommen, mittelst des goldenen Thores sich gegen den Ocean öffnet, so senken sich auch am Westfuss des Kaskaden-Gebirges die Thäler des Cowlitz und des Willamette's gegen einander und finden ihren gemeinsamen Ausgang durch eine Lücke des Küstengebirges. Die Analogie setzt sich noch weiter fort. Wie nördlich des Cowlitz-Gebiets eine tiefe Senkung existirt, welche vom Puget Sound eingenommen wird, so sinkt auch südlich der Quellen des S. Joaquin der Boden des grossen Thalzuges unter das Meer hinab in dem Wüstenstriche[1]) von S. Diego County, welcher nur durch flache Bodenwellen vom kalifornischen Golf geschieden ist. Die Plateaulandschaften, welche sich östlich der kalifornischen Sierra ausdehnen, tragen zwar ein sehr verschiedenes Gepräge von den östlichen Theilen Oregon's und Washington's, doch ist diese Verschiedenheit wesentlich bedingt durch die Abflusslosigkeit der südlichen, das fast vollkommen ausgebildete Abflusssystem der nördlichen Landstriche. Der mächtige Columbia mit seinen Quellströmen hat im Laufe der Zeiten den Boden ausgesüsst, tiefe Erosionsrinnen genagt, während Ostkalifornien und Nevada zum grossen Theil noch Salzwüsten darstellen. Es hat sich demnach der Unterschied beider Gebiete im Laufe der Zeiten allmälich in höherem Maasse ausgebildet.

Von grossem Interesse ist ein Vergleich des östlichen und des westlichen Vorlandes unseres Gebirges. Das Land gegen Osten ist ein tiefdurchfurchtes, aus vulkanischen Tuffen und Basalt- (Dolerit-)

---

1) Die Süd-Pacific-Bahn liegt zwischen Los Angeles und Yuma am unteren Colorado auf einer Strecke von mehr als 50 e. Ml. unter dem Meeresspiegel; Station Dos Palmas hat — 253 e. F. (1 e. Ml. = 1828,8 m, 1 e. F. = 0,3048 m).

decken aufgebautes Plateau, durch welches die Flüsse meist in Rinnen (Cañons) strömen, während der Absturz gegen W in ein Tiefland erfolgt, zu welchem vom hohen Gebirgsscheitel tiefe, starkgekrümmte Schluchten herabziehen. Bei der Stadt Dalles erreicht man, von O kommend, den Fuss des Gebirges, welches in einem mächtigen wallähnlichen Rücken den Horizont begrenzt, zahlreiche breitgewölbte Ausläufer gegen O sendend, welche diesem Gehänge eine reiche Gliederung verleihen. Von einem Hügel südlich der gen. Stadt stellt sich die nähere Umgebung wesentlich als ein Stufenland dar; die Steilstufen werden durch die Profile fester Doleritlager, die sanfteren Böschungen durch vulkanische Tuffe gebildet. Dieser Wechsel zwischen den meist als Säulenwände sich darstellenden Doleritdecken und den weit mächtigeren Tuffen bildet den charakteristischen Zug der Landschaft. Gegen N und NO zieht jenseits des Columbia ein in breiten Flächen sanft zum Strom abfallendes Gebirge, Klikitat Mts., hin, während gegen O die sanfthügelige Hochebene unabsehbar sich erstreckt. Diese Hälfte des Gesichtskreises ist baumlos, während der westliche Horizont ein ganz anderes Bild darbietet. Dorthin öffnen sich Wald- und Wiesenthäler, ein unaussprechlich wohlthuender Anblick, nachdem man die regenarmen Länder Montana, Idaho und die östlichen Theile von Washington und Oregon durchreist. Am Ursprung jener Thäler und über die wallähnlichen Vorhöhen hinwegschauend, erheben sich die schneebedeckten vulkanischen Kegel, namentlich Mt. Hood 32 e. M. gegen SW fern, 12255 e. F. h., Mt. Adams 44 M. N gegen W fern, 9570 e. F. h. und Mt. St. Helens 65 M. gegen NW, 9750 F. h.

Die schönen spitzen Andesitkegel, welche in langer Linie vom Mt. Shasta bis jenseits der Grenze von British Columbia über dem Waldgebirge emporragen, sind der höchste Schmuck der „Cascades“; kein anderer Theil der Union bietet ähnliche Bergformen dar. Obgleich diese herrlichen Berge bis weit hinaus im Stillen Ocean sichtbar sind und die grossen Ebenen des Columbia überschauen, so haben sie doch erst spät der allgemeinen Kenntniss sich enthüllt. Die Namen der schneebedeckten Vulkane von Mexiko und von Südamerika waren bereits den Gebildeten bekannt, bevor die ebenbürtigen Bergkolosse nördlich und südlich des Columbia entdeckt wurden.

Wenig westlich von den Dalles zieht eine scharf ausgesprochene klimatische Scheide von N nach S, das regenreiche Küstengebiet von dem regenarmen Binnenland[1]) scheidend. Gegen O ist das Land auf viele tausend d. Q.-Ml. kahl, waldlos; gegen W deckt einer der prachtvollsten Wälder der Erde, von Kalifornien bis gegen Alaska reichend, die Gehänge und das Küstengebiet. Zwischen beiden Ge-

1) Ersteres mit ca. 60, letzteres mit ca. 15 e. Z. Niederschläge

bieten liegt, gleichsam als vermittelnder Gürtel die östlichen Gehänge bedeckend, ein lichter Wald. Dieser letztere besteht vorzugsweise aus *Pinus ponderosa* (Yellow Pine), deren grader Stamm meist 100 F. h., 3 bis 5 F. dick, in 40 F. Höhe die ersten Aeste aussendet. Da der Wald des Ostgehänges des Unterholzes fast entbehrt, so kann man überall Pferde, ja meist auch Wagen durch den Wald führen. Eine ganz andere Waldpracht wie der Ost-, zeigt der Westabhang. Das dichte Unterholz und noch mehr die niedergestreckten, nach allen Richtungen liegenden Riesenbäume machen es unmöglich, mit Pferden durch den Wald der Westseite zu dringen. Die kundigsten und abgehärtetsten Pioniere vermögen täglich nur $1^1/_2$ bis 2 e. Ml. hier vorwärts zu kommen. Nur an wenigen Stellen führen Saumpfade („Trails") durch das Waldesdunkel. Man kann viele Stunden durch diesen Wald wandern, bergauf und nieder, ohne irgend ein anstehendes Gestein zu erblicken. Der Fuss tritt immer nur auf lebende oder verweste Holzmasse, welch' letztere den Boden über 3 F. h. bedeckt. Nur die ungeheuren Wurzelflächen der gestürzten Bäume, namentlich der *Abies Douglasii* bieten hier dem Geologen ein Feld des Studiums, ein vertikal emporgerichtetes Steinpflaster, 9 bis 12 F. hoch, 15—18 F. breit. Die ungeheuren Koniferenstämme steigen kerzengrade 100 bis 150 F. empor, bevor sie die ersten Aeste aussenden. Unter dem schirmenden Dache dieser Riesenbäume herrscht ein ewiges Dämmerlicht; die Luft ist meist so still, dass man stundenweit eine offene Flamme tragen kann. Es ragen hervor unter den Bäumen dieses Urwaldes[1]) *Abies Douglasii* (D. Spruce), deren mittlere Höhe 230 F. bei einer Dicke (6 F. über dem Boden) von 5—6 F. Doch kommen auch Stämme von 300 F. Höhe und 10 F. Dicke vor. Eine überaus rauhe, zerrissene Rinde zeichnet diesen Riesenbaum aus. Das Holz ist hart und als Baumaterial sehr geschätzt. Bei seinem grossen Harzreichthum ist es leicht brennbar, daher die Bäume den Waldbränden vor allen ausgesetzt. *A. grandis* (Yellow Fir) erreicht eine Höhe von über 300 F. und wird besonders für Schiffsmasten gesucht. *A. Menziesii* (Black Spruce), wird bis 8 F. dick, erreicht indess nicht die Höhe der beiden vorigen. Die Rinde ist röthlich. Die Aeste beginnen gewöhnlich 30 F. über dem Boden und stehen dichter als bei irgend einer andern Spezies. Das Holz ist sehr zähe, doch wegen seines geringeren Harzreichthums als Brennmaterial weniger geschätzt. *Thuja gigantea* (Oregon Cedar), einer der herrlichsten Bäume in Hinsicht seiner Belaubung und seiner an Farren erinnernden Blatt-

---

1) Vergl. Explorations and Surveys for a R. R. Route from the Mississippi to the Pacific Ocean, Vol. VI. Report upon the Botany of the Route, by J. S. Newberry (1885) and Vol. XII Part II, Report on the Botany of the Route, by J. G. Cooper (1860).

bildung. Bei einer Dicke von 12 bis 15 F. wird der Baum über 200 F. hoch. Die Rinde ist dünn, fasrig; das Holz zeichnet sich vor allen Koniferen des nordwestlichen Amerikas durch seine leichte Spaltbarkeit aus. Diese Eigenschaft wird allgemein benutzt, indem man aus den Stämmen Planken zum Bau von Waldhäusern spaltet. Solche Hütten heissen im Gegensatze zu den „Log Cabins“ (Blockhäusern) „Shake Houses“. Auch die Indianer kannten diese Eigenschaft des Baumes, denn sie fertigten aus der *T. gig.* mittelst der Steinäxte ihre Kanoes. Das Holz der „Ceder“ ist ausserordentlich dauerhaft; man erblickt zuweilen 150- bis 200jährige Schierlings-Tannen (*A. Canadensis*; Hemlock Spruce) auf gestürzten, noch nicht vollständig verwesten „Cedern“ stehen. Ja durch Jahrtausende scheint dies Holz zuweilen der Verwesung zu widerstehen. — Zu den waldbildenden Bäumen gehören ferner die eben erwähnte *Abies Canadensis*, *Taxus brevifolia* (Oregon Yew), *Pinus contorta.* In diesen majestätischen Wäldern gibt es einzelne waldlose Flächen, sog. Prärien; einst vielleicht mit Seen oder Sümpfen bedeckt. Diese baumlosen Flächen, welche eine Ausdehnung bis 6 Ml. erreichen, besitzen gewöhnlich einen fruchtbaren Humusboden. Einst waren sie die eigentlichen Jagdgründe der Indianer (die Riesenwälder mit ihrem Dunkel und Unwegsamkeit sind arm an jagdbaren Thieren), während sie jetzt von den Ansiedlern vorzugsweise aufgesucht und in Culturländereien verwandelt werden. Am Rande dieser Prärien, wie am Saume der Rinnsale gedeihen namentlich die Laubbäume, welche im Koniferenwald nicht aufkommen können. Vor allen erwähnenswerth sind die Ahorne (Maples) und zwar *Acer macrophyllum* (white M.), die schönste aller amerikanischen Ahornspezies; erreicht eine Höhe von 80 F. bei 6 F. Dicke; glatte weisse Rinde; die lichtgrünen Blätter 6 bis 12 Z. breit. Der Baum scheint auf die Westseite des Gebirges beschränkt, gedeiht dort vom hohen Gebirgsrücken bis zum Meere. *A. circinatum* (Vine M., „rankender“ Ahorn) mit niedrigem, verschlungenem Geäste; bildet undurchdringliche Dickichte; 20 bis 30 F. hoch, 1 F. dick. Die Blätter färben sich im Herbst scharlachroth, eine Herbstfarbe des Laubes, welche im amerikanischen Osten vielen Arten gemeinsam ist, an der pacifischen Küste indess nur diesem Baume zukommt. Auch mehrere Erlenarten tragen zur Physiognomik des Gebirges bei: *Alnus Oregona* (Oregon Alder), erreicht 60 F. Höhe. Die helle Rinde, die lichtgrünen Blätter heben sich wohlthuend ab vom Dunkel der Tannen. Die Eschen sind vertreten durch *Fraxinus Oregona* (Or. Ash); liebt den feuchten, sandigen Boden längs der Flussufer. Pappeln finden sich an den Säumen der Prärien und der grossen baumlosen Ebenen des Ostens. Hier bezeichnen sie, in langen Linien über die kahle Fläche ziehend, die im Sommer trocknen Wasserläufe, während die Erlen nur an den dauernden Wasserlinien gedeihen. *Populus tremuloides* (Zitterpappel)

erreicht eine Höhe von 40 F. bei 1 F. Dicke. *P. monilifera* ist das eigentliche „Cotton-wood", einer der verbreitetsten Bäume der Union. Auch die Weiden folgen den Flussläufen, halten und bauen durch ihr verflochtenes Wurzelwerk die sandigen Ufer. *Salix speciosa* mit langen, breiten Blättern ist der Schmuck der Columbia-Ufer. *S. Scouleriana.* Die immergrünen Bäume sind durch *Arbutus Menziesii* (Madroña in Californien, Laurel in Oregon und Washington genannt) vertreten. Die rothe Rinde, die dunklen immergrünen Blätter des bis 40 F. h. bis 2 F. dicken Baumes, welcher gegen N. bis an die columbische Grenze reicht, bilden einen besondern Schmuck der Landschaft.

Wie bereits erwähnt ist der Wald des östlichen Gehänges parkähnlich, während gegen West der Boden mit fast undurchdringlichem Unterholz und Sträuchern bedeckt ist, von denen viele geniessbare Beeren besitzen. Besonders charakteristisch für den Koniferenwald des Kaskaden-Gebirges ist *Berberis aquifolium* („Oregon grape"). Zu ihr gesellen sich *Spiraea Douglassii, ariaefolia* u. a. *Ceanothus Oregonus, Corylus Americana* als die verbreitetsten Stauden in den Tannenwäldern der „Cascades". An thierischem Leben sind diese Wälder arm. Von Säugethieren wohnen darin *Felis concolor* (Cougar, auch „Panther" genannt), braun mit schwarzen Streifen (selten); man erblickte einen Cougar den Columbia durchschwimmend, wo der Strom $1^1/_2$ e. Ml. breit[1]), *Lynx fasciatus* (Red Cat) und *L. rufus* (American Wild Cat), *Canis occidentalis* (Wolf), *Mephitis occidentalis* (Skunk, Stinkthier), häufig. *Ursus Americanus* (Schwarzer Bär) ist in den Kaskaden-Wäldern häufig, nicht aber der *U. horribilis* oder Grizzly. *Lepus Washingtonii* (Rother Hase). — *Cervus Canadensis* (Elk) findet sich seltener in den Wäldern als auf den Prärien, jetzt nur noch sehr vereinzelt. Das Gleiche gilt vom *Cervus Columbianus* (Black-tailed Deer). Bemerkenswerth ist die ausserordentliche Armuth des Waldes an Vögeln (die Möve folgt den Schiffen den Columbia hinauf bis zu den Kaskaden), wie auch die übrige Thierwelt dem Blick des Wanderers sich entzieht und man den Eindruck einer unbeschreiblichen Einsamkeit und Todtenstille erhält. Auch die Indianer scheuen sich, in diese Wälder einzudringen, sei es aus Furcht vor den „Panthern", oder wohl mehr vor den Geistern, den Erzeugnissen einer überwältigenden Natur. Eine Folge dieser Scheu ist auch die Pfadlosigkeit des Waldgebirges. Diese bedingte wiederum, dass die Wunder des Kaskadengebirges, bis 6 e. Ml. grosse Gletscher, so spät bekannt wurden und dass auch jetzt noch einige der schönsten und höchsten Vulkankegel (Mt. St. Helens) unnahbar sind, obgleich mit ihren schlanken Formen eine wahre Augenweide für die Bewohner Oregon's und Washington's.

---

1) Nach S. G. Cooper, Explor. Surveys, Vol. XII, Part. II.

Versuchen wir nun einige Andeutungen über den Durchbruch des Columbia durch das grosse vulkanische Gebirge. Einer der bedeutendsten Ströme durchschneidet eine der mächtigsten Basaltformationen. Die grossartige Strom- und Berglandschaft, welche stets neue und überraschende Bilder bietet, gewährt dem Geologen einen Einblick in den Aufbau eines mehrere tausend F. h. vulkanischen Gebirges aus zahllos wechselnden Lagen von Dolerit, Conglomeraten, Tuffen. Ein charakteristisches Gepräge erhält auch hier das Gebirge durch die Kolonnaden, welche meilenweit an den Gehängen und Abstürzen hinziehen, mehrere übereinander, getrennt durch Bänke von kompaktem Fels oder von Conglomerat. Die grandiose Scenerie wird durch viele am Stromufer aufragende kolossale Felsmassen von kastell- oder thurmähnlicher Gestalt erhöht. Sie sind wohl als die schachtähnlichen Wege anzusehen, auf denen die vulkanischen Massen emporstiegen, um sich als Decken auszubreiten. Ungezählte basaltische Felsinseln heben sich aus dem Strom empor, kleine Abbilder von Staffa, deren in Säulen gegliederter Unterbau von einer massigen Basaltdecke überlagert wird. Nicht immer stehen die Säulen senkrecht und bilden horizontal fortziehende Reihen. Zuweilen sind sie auch unregelmässig geordnet oder zu kolossalen Kugelgebilden gruppirt. Merkwürdig sind auch die Felsformen der Tuffe; oft werden sie durch die Erosion zu seltsamen, aneinander gereihten, 100 und mehr F. hohen Flaschen- oder Tiara-ähnlichen Gestalten ausgenagt. Zahllose Wasserfäden, mehrere Kaskaden und Schleierfälle (Oneonta in einem einzigen, Multnomah in doppeltem Sturz mehrere hundert Fuss fallend, sind die bedeutendsten, nie versiegenden) stürzen von der hohen Gebirgskante herab; ihr weisser Schaum kontrastirt gegen die schwarzen Felsen. Im Herbst tritt zu der Pracht der Felsformen eine Fülle der Waldfarben, wie sie in Europa sich kaum irgendwo darbietet. Das dunkle Grün der Koniferen, das Gelb der Pappeln und Erlen, das Gelb und Roth der Ahorne heben sich von den schwarzen Felsgehängen und dem grünlichen Wasser des Stromes ab.

Die Breite des Gebirges ist (wenn wir von den sanften Vorhöhen absehen) dort wo der Columbia es durchbricht[1]), etwa 50 e. Ml., während der Stromweg etwa 65 Ml. beträgt. Auf dieser Strecke fällt der Strom (Stadt Dalles 110 F. üb. M., Portland 30 F.) 80 F. Von diesem Gefälle kommen 61 F. auf die berühmten „Kaskaden", welche — obere, mittlere, untere — eine Strecke von 3 e. Ml. einnehmen und 40 Ml. unterhalb Dalles beginnen. Der grösste Fall misst 34 F. Stromschnellen (Rapids) und Katarakte sind eine mehrfach wiederkehrende Erscheinung im Columbia-System (Priest Falls 46°42′ N. Br.; The Dalles; Spokane Falls; Willamette Falls bei Ore-

1) Von der Stadt Dalles bis zum Rooster Rock.

gon City); sie werden verursacht durch Unterbrechungen der Basaltlager, welche, mit Tuffen und Conglomeraten wechselnd, diesen Theil des Columbiabeckens bilden. Von den Dalles bis zu den Kaskaden hat der Strom einen sehr geringen Fall bei bedeutender Tiefe und bietet vielfach das Ansehen eines gewundenen Gebirgssees dar. „Der versunkene Wald" d. h. zahlreiche abgestorbene, nahe dem Ufer aus dem Wasser hervorragende Douglas-Stämme beweisen, dass hier eine Aenderung der Wasserlinie stattgefunden [1]). Einer zutreffenden Erklärung dieser merkwürdigen Thatsache müsste eine genauere Untersuchung der Oertlichkeit vorhergehen, welche noch nicht ausgeführt zu sein scheint. J. S. Newberry ist der Ansicht, dass der Theil des Stromthals, wo die Katarakten sich befinden, der Schauplatz einer sehr späten vulkanischen Thätigkeit war, durch welche grössere Massen der Gehänge, in den Strom gestürzt, ihn aufdämmten. Diese Erscheinung ist nach dem genannten Forscher auf beiden Ufern zu beobachten, und eine zu allgemeine, als dass sie durch Erdrutsche (die übrigens von Hrn. Ober-Ingenieur Thielsen selbst in jüngster Zeit auf einer Strecke von mehreren Meilen nachgewiesen wurden) erklärt werden könnte.

Bei der Stadt Dalles, wo der Strom in scharfer Krümmung gegen N. fliesst, werden beide Ufer durch Basaltkolonnaden gebildet (s. Zeitschr. deutsche geol. Ges. Bd. XXXVI S. 640), welche mehrere e. Ml. weit mit grösster Regelmässigkeit zu verfolgen sind. Die Höhe der Uferwand mag etwa 30 bis 35 F. betragen. Unten ruht eine tuffähnliche zersetzte Masse von gelblicher Farbe mit vielen kugeligen Partien unzersetzten Gesteins, auch mandelsteinähnliche Gebilde. Auf diesem Lager erheben sich die mächtigen Säulen, ziemlich lose zusammen gefügt, daher sich ablösend und in Trümmern herabstürzend. Die gegliederten Decken entsprechen sich vollkommen auf beiden Seiten des Stroms zum Beweise, dass auch hier nur die Erosion die 1000 bis 1200 F. breite Rinne gebildet. Ein eigenthümlicher Zug der Fels- und Stromlandschaft ist die Hochwasserlinie [2]), bis zu welcher das schwarze Gestein mit einem erdfarbenen Sediment bedeckt ist. Dass auch das grosse Thal, das Cañon des Columbia, in seiner jetzigen Gestalt durch die Erosion gebildet, kann keinem Zweifel unterliegen, da man bis zu grosser Höhe hinauf an beiden Ufern eine genau sich entsprechende und mit den

---

1) J. G. Cooper erwähnt aufrecht stehende, abgestorbene Koniferenstämme auf den jetzt von der Fluth überschwemmten Marschen (Tide-meadows) bei der Shoalwater Bai, nördlich der Columbia-Mündung. Das Holz ist vollkommen gesund, obgleich die Bäume bereits seit unvordenklichen Zeiten infolge des Sinkens der Küste (vielleicht veranlasst durch Treibsand) abgestorben sind. Auch wir sahen solche Stämme bei Tacoma an der Commencement Bai (Puget Sound).

2) Der Strom beginnt zu steigen um die Mitte des Juni.

Felsen der heutigen Stromrinne übereinstimmende Gestaltung erblickt. Der Uebergang von den terrassenförmigen Höhen um Dalles zu den grandiosen Scenerien des Cañons wird durch eine Hügellandschaft gebildet, welche etwa bis zur Mündung des Klikitats (r. Ufer ca. 10 e. Ml. von Dalles) reicht. Hier beginnt, wie die buschbedeckten Gehänge beweisen, der belebende Einfluss der Meeresnähe sich geltend zu machen, den man von Wallula herab bis Dalles vergeblich ersehnt. Während bis in die unmittelbare Nähe des grossen Durchbruchs nur horizontale Straten sich darstellten, erblicken wir nun eine grosse Schichtenstörung, vielleicht mit einer Verwerfung zusammenhängend. Zu beiden Seiten fallen die deutlich geschichteten dunklen Conglomeratmassen unter 35° bis 45° gegen W. ein. Die östlichen Profile der durch das Stromthal durchschnittenen Höhen stellen sich als treppenförmig abgestufte Schichtenköpfe dar. Hat man nur die Form dieses über 1000 F. h. Schichtenabbruchs im Auge, so könnte man wähnen, das Profil eines alpinen Kalksteingebirges zu erblicken. Bald steigen die Berge höher empor, die Gehänge gestalten sich wilder; ungeheure Geröllmassen wechseln mit kühnen Felsformen. Ein kegelförmiger Absturz zur Linken (S.) besteht gänzlich aus Trümmern. Der Bahnbau hatte hier mit grössten Schwierigkeiten zu kämpfen. Man musste mit den Schutzarbeiten über tausend F. hinaufgehen, die rollenden Massen herabziehen, andere durch Unterbaue zu halten suchen. Doch nicht nur gegen die kolossalen losen Trümmer haben die Ingenieure im grossen Cañon su kämpfen, auch Bergrutsche sind an verschiedenen Punkten nachgewiesen. In grossartigerem Maasstabe wiederholen sich am Columbia die Erfahrungen im Rheinthal (Obercassel, Oberwinter, Unkel). Die festen Basaltmassen wechseln mit leichter zerstörbaren Straten; werden diese durch den Strom gelockert, oder durch Regenfluthen durchtränkt, so gleiten die hangenden Massen über sie hin. Auf den hohen schwarzen Gehängen bilden die in ihrer herbstlichen Belaubung lebhaft gelben Büsche den denkbar schreiendsten Farbenkontrast. Nachdem jene Schichtenstörung passirt, erblickt man durch das ganze Cañon wesentlich horizontale Lagerung der gegliederten Basaltbänke, der festen Conglomerat- und Tuffmassen. Alle Fels- und Lagerungsformen, welche nur irgendwo am Basalt beobachtet wurden, bieten sich hier in grandioser Weise und stetem Wechsel dem bewundernden Auge dar. Säulenreihen bilden das wesentlichste Gepräge. Während sie bei Staffa und den Nachbarinseln im Niveau des Meeres liegen, ziehen am Columbia viele horizontal über einander, bis zu mehreren tausend F. über dem Strome hin. Werden die Kolonnaden überlagert von festen Conglomerat- oder unregelmässig abgesonderten Basaltmassen, so bilden diese ein kolossales Berggesims, da die Säulen sich lösen, neigen und stürzen. Zu den seltsamsten Felsgestaltungen gehören vertikale Säulengruppen,

über welchen gleich einem vorragenden Dache eine Kappe von plattig oder schuppig abgesondertem Basalt ruht. Färben gelbe Flechten das Dach, so glaubt man einen strohgedeckten Säulenbau zu sehen. Solche und andere schwer zu schildernde Gebilde lösen sich durch den fortschreitenden Felszerfall aus der Gebirgsmasse heraus. Aus den Tuff- und Conglomeratbänken werden, wie oben angedeutet, durch Erosion flaschenförmige Felsen, Tiaren, Kegel (zum Kegelspiel) herausgeschält. Die Flaschen- oder Kegelköpfe entsprechen den festeren Straten, die Einschnürungen den leichter zerfallenden Massen. Solche bis 100 und mehr F. hohe Formen ziehen reihenweise an den Gehängen hin. Zwischen den Kolossen rinnen häufig kleine Wasserfäden hinab und veranschaulichen die Entstehung derselben. Die Kaskaden, welche sehr zahlreich von der hohen Kante des dunklen Gebirgs herabstürzen, haben vielfach ihren Ort verändert, wie man auf das deutlichste daraus erkennt, dass neben einem tiefen Felseinschnitt, aus dem ein Wasserfall sich herabsenkt, andere ganz ähnliche Felsschnitte und Kanäle sich finden, welche früher den „Rinnstein“ des Sturzes bildeten. Wo eine Wasserader über ein System von wechselnden kompakten und säulenförmig gegliederten Basaltbänken herabrinnt, bemerkt man vor jeder Kolonnade einen freifallenden Silberfaden, während das rieselnde Wasser über den vorragenden kompakten Bänken kaum sichtbar ist. — Ueber einer weitfortziehenden Säulenwand erhebt sich eine Reihe hoher kegelförmiger Tuffmassen, zwischen denen kaminähnliche Schluchten (Tobel) zu den hohen Gehängen emporsteigen. An zahllosen Punkten heben sich aus den Thalgehängen, am Ufer und im Strome isolirte Basaltmassen empor, mächtige thurmähnliche oder mauerförmige Berge und Felsen. Der grossartigste dieser Thürme ist „Castle Rock“ unterhalb der Fälle, auf dem r. Ufer ca. 300 F. über dem Strom. Während die obere Hälfte des Felskolosses aus verworrenen Säulenmassen, besteht die untere aus lothrecht über den Tannen aufstrebenden mächtigen Säulen. Weiter stromab ragen am l. Ufer die beiden „Pillars of Hercules“ empor, über 100 F. h. spitzzapfenförmige Basaltmassen, zwischen denen die Bahn hinführt; „Rooster Rock“ ist eine gewaltige fingerförmige Basaltmasse nahe dem W.-Ende des Cañons (l.). Eine der grossartigsten Felsscenerien bietet Cape Horn (r.) dar; mehrere hundert F. hohe Basaltwände erheben sich unmittelbar über dem Wasserspiegel. Ueber einer vom Strom bespülten Säulenwand ruhen gewaltige Massen kompakten Basalts. Hunderte von Inselfelsen, bald mächtigen Bänken, bald Kegeln und Thürmen gleichend, steigen aus der grünen Flut, oder auch aus dem weissen Ufersand empor (letzteres besonders ein seltsamer Anblick). Man gewinnt die Ueberzeugung, dass, wenngleich die herrschende Lagerungsform horizontale Schichten und Bänke sind, so doch auch unzählige gangähnliche Durchbrüche

vorhanden sein müssen. Auch an eigentlichen Schlackenmassen fehlt es nicht; solche finden sich namentlich in der Nähe der grossen Fälle. Auf rothen schlackigen Massen ruht kugelig abgesonderter Basalt, darauf eine schöne hohe Kolonnade, während wie gewöhnlich eine kompakte Basaltmasse den Berggipfel bildet. — In seeähnlicher Ausweitung (etwa 1 Ml.) naht der Strom den Fällen. Zwischen Felsinseln findet das Wasser einen schmalen Ausgang und stürzt tobend und brüllend hinab, das schwarze Gestein mit weissem Schaum überschüttend. Ehemals hat hier unzweifelhaft eine Barre bestanden, welche den Strom noch höher aufdämmte, wie die Gleichartigkeit der Felsgestaltung jener ruinenähnlichen Inseln beweist. Dem ersten folgt ein zweiter und dritter Katarakt, welche auf einer Strecke von 4 e. Ml. den Strom der Schifffahrt verschliessen. Durch eine ca. 6 e. Ml. lange Bahn auf dem nördlichen Ufer hat die Oregon Railway and Navigation Comp. dies Hinderniss möglichst überwunden. Auf der südlichen Stromseite ist auf Kosten der Union ein grossartiges Werk begonnen worden, eine Kanal- und Schleusenanlage, welche die Schifffahrt ober- und unterhalb verbinden soll. Dies Werk, welches bereits, nachdem nur eine sehr kurze Strecke vollendet, zum Stillstande kam, ist vielleicht nicht mit genügender Rücksichtnahme auf die Bodenverhältnisse, namentlich auf die grade hier beobachtete Bergrutschung, unternommen worden. Die Vollendung der grossen Bahn auf der Südseite lässt zudem das Stromhinderniss weniger empfinden.

Dass die breiten Rücken des Kaskadengebirges durch ein Gewirre tiefer unregelmässiger Schluchten getrennt und zerrissen werden, ist schon bei der Fahrt durch das grosse Cañon deutlich ersichtlich. Denn obgleich auf ansehnliche Strecken horizontale Bänke von Basalt und Conglomeraten den herrschenden Zug der Gehänge bilden, so stellen sich die beiderseitigen Höhenlinien des grossen Durchbruchs doch nicht als ein fortsetzendes Niveau dar. Zahllose Schluchten ziehen von der Tiefe empor, mehrere Thäler münden zum grossen Cañon. Ihr stark gekrümmter Lauf bedingt indess, dass der Horizont gegen N und S fast beständig durch 1 bis 3000 F. hohe nahe Berge gebildet wird. Nur an einer Stelle bei der Mündung des ca. $^1/_2$ Ml. breiten Hood River Thals ist eine Fernsicht gestattet, grade dort, wo die herrliche Gestalt des schneebedeckten Vulkans in das Cañon schaut. — Die Zuflüsse haben kleine ebene Gelände in den Strom hineingebaut, auf denen einige wenige Ansiedlungen, Sägemühlen, Salm-Einmachereien (Salmon-Canneries), die herrschende ernste Einsamkeit des grossartigen Thales unterbrechend, sichtbar werden. Ueber die Gesteine des Cañons, speciell in der Nähe der Katarakte, liegen einige dankenswerthe Mittheilungen von Dr. J. H. Kloos und P. Jannasch vor (Geognost. Beob. am Columbia-Flusse, in Tschermaks Min. Petr. Mitth. I. S. 389 und III, 97). Die betreffenden Gesteine erwiesen sich sämmtlich als Dolerite und

zwar als ein „krystallinisches Aggregat von Plagioklas, Augit, Olivin und Magneteisen, ohne wahrnehmbare amorphe Basis". Ausser einer grossen Mannichfaltigkeit dunkler und lichter, kompakter und poröser Dolerit-Varietäten, fand ich an den unteren Kaskaden (Bonneville) Blöcke eines schwarzen gestreiften Kieselschiefers. Feine Quarzschnüre durchziehen das mit einer dünnen, bläulichweissen Verwitterungsrinde bedeckte Gestein, über dessen Herkunft (ob in der Nähe anstehend?) ich nichts ermitteln konnte. Das westliche Ende des Cañons zeigt keinen plötzlichen Absturz des Hochgebirges; es vermitteln vielmehr an Höhe abnehmende, N.-S. streichende Terrassenberge, an denen wieder Basaltkolonnaden hervortreten, einen Uebergang zur Tiefebene, durch welche der Columbia zwischen 50 bis 80 F. h. Alluvionen seinen Weg zum Meere sucht. Auch in dieser Thalebene des Willamette und des Columbia treten an sehr zahlreichen Punkten Doleritmassen hervor.

Wiederholt wurde der hohen Vulkankegel gedacht, welche den breiten plateauähnlichen Gebirgszug der „Cascades" bis zu 8000 F. überragen. Da diese Gipfel noch wenig bekannt sind, so wird ein etwas näherer Hinweis auf dieselben und einige Wahrnehmungen an den Gehängen des höchsten jener Gipfel, des Mt. Rainier vielleicht am Orte sein. Wenngleich das Kaskadengebirge erst beim Eintritt in Oregon seinen Namen erhält, so beginnt die Reihe der hohen vulkanischen Gipfel doch schon in Californien.

Lassen's Peak (oder Butte), unter 40° 29′ nördl. Br., 121° 25′ westl. L., erhebt sich auf dem westlichen Kamme der Sierra Nevada bis etwa 10500 e. F.; nach den Berichten der Lieutenants R. S. Williamson und H. L. Abbot[1]), welche den Vulkan von Noble's Pass (6260 F. h. 6 Ml. gegen NW vom hohen Gipfel) erblickten, „stolz über die umgebenden Berge emporragend". Auf dem genannten Passe herrschen schlackige Laven und Bimsteime. Ueber das Gestein von L. Peak, welches v. Richthofen zum Typus des „Nevadits", einer supponirten Familie des Rhyolith's erhob (Ztschr. deutsch. geol. Ges. XVI, 609; XX, 680), verdanken wir Arn. Hague und Jos. P. Iddings (Am. Journ. Science XXVI. Sept. 1883) eine genaue Untersuchung, der zufolge das Gestein in Rede keinen Sanidin enthält, vielmehr als ein quarzführender Andesit oder Dacit zu bezeichnen ist (Kieselsäure-Gehalt nach den genannten Forschern = 69,4 p. C). Neben Quarz, Plagioklas, Biotit, Hornblende, wurden auch Augit und Hypersthen nachgewiesen. — Das vom Fuss des Vulkans gegen N zum Pit River ziehende Canoe Creek, dessen Sohle, zwischen tausend Fuss hohen Lavawänden eingesenkt, eine durch

1) Explor. and Surveys for a R. R. Route from the Mississippi to the Pacific. Ocean Vol. VI. Part. II. S. 30. 1856.

erstarrte Lavafluthen furchtbar rauhe Fläche darstellt, scheint nach Williamson und Abbot der Schauplatz einer interessanten vulkanischen Thätigkeit gewesen zu sein. Zahlreiche vulkanische Schlote bezeichnen die Stellen, wo Dämpfe die bereits erstarrte Rinde der Lavaflut sprengten und kleine Kegel aufthürmten. Mehrfach wurden weitfortsetzende Höhlen (15 bis 20 F. h.) bemerkt, unter deren Decke die noch flüssige Lava des Stroms abgeflossen. Als Beweise der noch nicht gänzlich erloschenen vulkanischen Thätigkeit erwähnt S. F. Emmons (Americ. Geograph. Soc. March 13, 1877) in der Umgebung von Lassen's Peak Solfataren und heisse Quellen, welche einem alten Krater, „Bummers Hell", entsteigen. Auch kleine intermittirende Schlammvulkane finden sich dort. Von L. Peak zieht eine Reihe hoher (9000 bis 9500 F.) Gipfel, theils scharfe Rücken, theils Kraterkegel, gegen N bis über Pit River hinaus. Aus einer Gruppe unregelmässig abgestumpfter Kegel (4 bis 5 Ml. vom Hauptgipfel), anscheinend sehr junger Bildung, sollen noch 1854—1857 dichte Dampfmassen emporgestiegen sein (Whitney, Geol. Survey of California I. 314).

Mt. Shasta (41° 26′ n. Br., 75 Ml. NW von Lassens Peak), 14400 F. h. einer der schönsten und, da die Thalebene an seinem Fuss nur 2—3000 F. erreicht, einer der imponirendsten Vulkane, an dessen Gehänge jetzt die grosse Bahnlinie S. Francisco-Portland vorbeiführt, war vor wenigen Jahrzehnten noch so unbekannt, dass v. Humboldt, was er über den Berg und seine Umgebung erfahren konnte, in den Worten ausdrückte, „weiter nördlich [vom Mte. del Diablo und Sacramento Butte] enthalten die Shasty oder Tshasthl Mts. Basalt-Laven; Obsidian, dessen die Eingeborenen sich zu Pfeilspitzen bedienen; und die talkartigen Serpentine, welche an vielen Punkten der Erde als den vulkanischen Formationen nahe verwandt auftreten" (Kosmos IV. S. 440). Der Berg (dessen südwestliches Gehänge 26°, das nordöstliche Gehänge 35° geneigt, s. Whitney a. a. O. S. 344) ist bei 8000 F. Höhe mit offenem Koniferenwald (*Pinus Lambertiana*, *P. ponderosa*, *Abies Douglasii*, *Picea grandis*, *P. nobilis*) bedeckt, darüber erheben sich die dunklen Lavaflächen, höher hinauf in einen Schneemantel gehüllt. Eine von NO genommene Photographie zeigt das NW-Gehänge unter 30°, das SO unter 22° geneigt. Mehrere schwarze Felsenrippen ziehen vom schneefreien Gipfel hinab. Die Gleichmässigkeit des W-Abhanges wird durch eine etwa 2000 F. unter dem Gipfel liegende Schulter unterbrochen; es ist der Rand eines kreisförmigen Kraters, aus dessen etwa 1000 F. eingesenktem Boden sich bis zur Höhe des Walles ein Centralpik erhebt. Der kulminirende Scheitel ist in zwei Spitzen getheilt durch eine kleine Schlucht von ca. 100 F. Tiefe, in welcher eine Dampf und Schwefelwasserstoff aushauchende Fumarole. Am W- und NW-Fuss des Mt. Shasta und in der gegen Yreka ziehen-

den Thalebene erhebt sich eine bedeutende Zahl (nach Emmons hunderte) kleiner vulkanischer Kegel, welche dem Anblick des grossen Vulkans ein eigenthümliches Gepräge geben. Einer dieser Trabanten, am W-Fusse des Centralberges, erhebt sich 3000 F. über der Ebene; er erhielt wegen seiner höchst regelmässigen Gestalt den Namen „Cone-Mtn.“ Fast von Vesuv-Höhe, „sinkt er zum Zwerg herab“ (Whitney) durch die unmittelbare Nähe des grossen Vulkans, dessen nördliches Gehänge nach Emmons mit einem Gletscher bedeckt ist. Nach Hague und Iddings besteht Shasta-Mtn. gleich allen grossen Vulkanen der Kaskaden-Kette wesentlich aus Andesit, wenngleich es an basaltischen Durchbrüchen nicht fehle. Was die nähere Beschaffenheit des Andesits betrifft, so konnten die genannten Forscher sowohl typischen Hypersthen- als Hornblende-Andesit, und sämmtliche Uebergänge zwischen diesen Gesteinen nachweisen.

Nördlich von Mt. Shasta beginnt ein reichlich zwei Breitengrade ausgedehntes Gebiet, welches im Gegensatz zu dem Flusssystem des Sacramento im S, wie zu dem des Willamette (Columbia) im N, unmittelbar zum Meere Abfluss hat durch die Küstenflüsse Klamath, Rogue und Umqua. Die grossen Parallelketten Sierra Nevada (nebst ihrer Fortsetzung, dem Kaskaden-Gebirge) und Coast Range sind hier zu einem Gebirgschaos verbunden, in welchem eine herrschende NS-Richtung nicht mehr erkennbar ist. Das Great Basin mit seinen Seen und Wüstengepräge tritt hier am weitesten nach W vor, so dass mehrere Seen (Upper und Lower Klamath L.) abfliessend wurden. Charakteristisch für die Beschaffenheit der Hochebene, in welcher die Flüsse Klamath und Pit ihren Ursprung nehmen, sind die „Lavabeds“ und „Lost Rivers“; — furchtbar rauhe, stromartig ergossene basaltische Lavamassen, durchschnitten von netzähnlich verzweigten Erosionsrinnen und Contraktionsspalten. Es ist die „Trachonitis“ der Neuen Welt. Wie in der palästinensischen Trachonitis die Drusen gegen eine 20fach grössere Zahl von Türken ihre Freiheit vertheidigten, so kämpften 1873 die Modoks in ihrer rauhen vulkanischen Heimath gegen eine numerisch überlegene amerikanische Truppenmacht ihren Todeskampf. Nach J. S. Newberry sind die Thalbecken, welche Pit und Klamath durchströmen, um von ihrem Quellgebiet im Great Basin zum Meere zu gelangen, bedeckt mit weissen, sehr jungen Mergelschichten (infusorial marls). Auf ähnlichen Straten ruhen die Lavadecken um die Seen Rhett und Klamath. Eine Beobachtung des genannten Forschers, welche sich überall in den jetzt so regenarmen Gebieten des Great Basins und ihrer südlichen bezw. südöstlichen Fortsetzung bis nach Mexico dem aufmerksamen Auge aufdrängt, dürfte mit dessen Worten hier eine Stelle finden: „In einer nicht weit zurückliegenden Zeit der Geschichte unseres Kontinents war die Wassermenge des Pit- und Klamathflusses viel grösser als jetzt; sie bedeckte bis zu bedeutender

Höhe Gebiete, welche jetzt trocken liegen. Die Ströme, welche aus diesen alten Seenflächen flossen, waren wasserreicher und hatten ihren Ursprung in einem höheren Niveau wie heute. So dürften sich die tiefen Cañons erklären, welche sie durch feste, ihren Weg zum Meere hemmenden Gebirgsmassen schnitten."

Mt. Pitt, etwa 10000 F. h. 42° 26½' n. Br., 75 Ml. N von Mt. Shasta, ist der südlichste der schneebedeckten Vulkane des eigentlichen Kaskadengebirges und bildet (32 Ml. gegen ONO) den hervorragendsten Gesichtspunkt von Jacksonville. Vom oberen Klamath-See, dessen westliches Ufer nur etwa 12 Ml. fern, gewährt der spitze regelmässige Kegel mit weissem Scheitel einen herrlichen Anblick. Zahlreiche kleine Gebirgsseen, in den Wäldern verborgen, umgeben den Fuss des Berges. Nach den leider noch nicht veröffentlichten Untersuchungen des Dr. Arth. B. Emmons vom J. 1875 besitzt Mt. Pitt einen gegen NO geöffneten Krater. 36 Ml. weiter N gegen O liegt der merkwürdige, durch Dr. A. E. gleichfalls besuchte merkwürdige „Crater Lake", welcher einen alten, mehrere Ml. grossen Krater zu füllen scheint. Seine Uferwälle erheben sich nur wenig über die Umgebung, stürzen aber zur Wasserfläche 500 bis 1500 F. hinab, so jäh, dass es ohne Seile schwierig ist, das Ufer zu erreichen. Eine Insel könnte an einen Centralpik erinnern. Die Aschenregen dieses Kraters sollen sich bis 28 Ml. gegen O, 10 Ml. gegen W verfolgen lassen.

Nur 14 Ml. nördlich des Crater Lakes erhebt sich Mt. Thielson 43° 11' n. Br., nach Dr. J. S. Diller vom Geol. Survey, welcher den Berg 1883 besuchte, der spitzeste der Kaskaden-Vulkane südlich des Columbia; der Gipfel ist ein Theil eines grossen tiefen Kraters. Die nur mit Gefahr erreichbare Spitze ist bisher nur durch E. E. Hayden bestiegen worden, welcher dort Fulgurit in Form von Ueberzügen und Röhren fand. Das vom Blitz getroffene Gipfelgestein des Mt. Thielson ist ein „Hypersthen-Basalt" (Diller, Am. J. Science XXVIII, Oct. 1884). — Diamond P. (43° 30') 27 Ml. N vom Mt. Thielson erhebt sich als eine stumpfe schneebedeckte Pyramide im Hintergrunde des Middle Fork des Willamette. — Eine noch reichere Krönung erhält der breite Gebirgsrücken unter 44° 10' durch die

Drei Schwestern. Von einer Gruppe von 5 Schneegipfeln, welche das durch tiefe wilde Schluchten zerschnittene Berggewölbe überragen, sind im Willamette-Thal nur 3 (zwischen 10000 u. 11000 F. hoch) sichtbar, daher der Name. Von letzteren liegt der höchste mit gerundetem Scheitel gegen W vorgeschoben; die beiden andern des weissen Kleeblatts stehen dicht bei einander (der südliche äusserst spitz) und sind durch einen schneebedeckten Pass verbunden. Zwischen den Three Sisters auf dem hohen Berggewölbe stehend, erblickte Newberry das mächtige Waldgebirge gegen SSW ohne erkennbare Gliederung, ohne einen alles überragenden Gipfel bis zum Mt. Pitt hinziehend, dessen hohe und breite Kegelgestalt 120 Ml. fern in SSW-Richtung den Gesichtskreis begrenzt. Hier tritt eine

Beugung der grossen Vulkanspalte ein bis zum Shasta, wenn man aus der Stellung der hohen Vulkane auf die Richtung der Spalte schliessen darf, über der sie sich aufgethürmt. Der Blick gegen N. lehrte, dass in jenem Theil des breiten Gebirgszuges die kulminirenden Gipfel sehr viel näher dem östlichen als dem westlichen Rande sich erheben. Gegen W liegt ein etwa 50 Ml. breites, durchschluchtetes chaotisches, mit mächtigen Wäldern bedecktes Bergland, während der Absturz gegen die Plateaus im Osten durch einige Steilstufen erfolgt. Horizontale Linien sind der herrschende Zug des östlichen Gesichtskreises. „Die Vulkane des Kaskaden-Gebirges sind noch nicht gänzlich erloschen; die sie bedeckenden unermesslichen Auswurfsmassen sind grösstentheils so frisch, als ob sie gestern ausgeworfen wären. Auf den zerrissenen nackten Lavaströmen hat sich bisher kaum eine Flechte angesiedelt“ (Newberry). Aus der Bimsteinebene, in welche der Des Chutes sein Cañon eingeschnitten, gegen SW emporsteigend gelangte N südlich der Three Sisters in ein 4500 F. hohes seenreiches Gebiet mit frischen Bergwiesen und lichtem Wald. „Die Scenerie so malerisch wie nur irgendwo in der Welt“. Das anstehende Gestein ist ein poröser oder dichter Basalt. Einer wilden stromähnlichen Masse von Lava folgend erreichte N zwischen zweien der „Schwestern“ einen ($^1/_2$ Ml.) grossen Krater, dessen südlicher Rand zu 6500 F. bestimmt wurde, während der nördliche noch 200 oder 300 F. höher ist. Der Krater ist gegen S geöffnet; hierhin senden auch die den Krater erfüllenden Seen ihren Ausfluss. Die den Krater umgebenden Berggehänge bestehen aus schwarzer Lava oder blutrothen Schlacken; Hügel von Bimstein und Obsidian, frisch und nackt, bezeugen die Neuheit des Ausbruchs.

Mt. Jefferson, 60 Ml. nördlich von den Three Sisters unter 44° 39′, stellt sich von SO gesehen als eine herrliche spitze Pyramide dar. Von Marion im Willamette-Thal (54 Ml.) gegen W erscheint der hohe Gipfel breit abgestumpft durch eine zackige nach N. gesenkte Linie. Vor demselben ziehen langgestreckte Rücken hin, deren Höhenlinie hier seltsam gebrochen ist. Dem Ostgehänge des Mt. Jefferson entfloss ein mächtiger Lavastrom, anscheinend gleichfalls von sehr jugendlichem Alter. Der von tiefen Spalten zerrissene Strom lässt zwei sehr schmale Streifen des Thalbodens, in welchem er seinen Weg genommen, unbedeckt. Mit vieler Mühseligkeit wurde seine Ursprungsstelle, ein kleiner Krater, erreicht und damit einer der einsamsten und trostlosesten Orte der Erde, wahrscheinlich niemals von einem menschlichen Fuss betreten (Lieuten. R. S. Williamson).

Mt. Hood (11225 F. h., 45° 21′ n. Br.), 48 Ml. nördlich des Mt. Jefferson, 25 Ml. südlich des Columbia, ist der höchste und imponirendste der oregonischen Vulkane. Einen wie mächtigen Eindruck dieser Berg auf den Beschauer macht, geht wohl am besten

aus der Schätzung des Entdeckers Vancouver hervor, welcher als erster Weisser den Columbia hinauffahrend (1792) und den Schneegipfel erblickend, ihn für den höchsten Berg der Erde hielt. Von 25 000 F. sank später die Angabe auf 17 500 F. herab; und auch diese wurde durch die barometrischen Messungen von Williamson (1855) und Arn. Hague (1870) um mehr als 6000 F. vermindert. Die majestätische weisse Pyramide ist das eigentliche Wahrzeichen der 50 Ml. W gegen N am Willamette gelegenen Stadt Portland. Die südliche Profillinie steigt über dem etwa 5000 F. hohen Waldplateau unter 22⁰ bis 32⁰ empor, die nördliche unter 25⁰ bis 35⁰. Der Scheitel, ein Trumm eines zerstörten Kraterrandes, wird nach S. F. Emmons durch einen nur wenige Quadratfuss grossen Lavablock gebildet. Zur Rechten unmittelbar unter der Spitze ragt, das gleichmässige Gehänge unterbrechend, ein Schneegewölbe hervor. Zwei mächtige schwarze Felsrippen ziehen, nahe dem Gipfel ihren Ursprung nehmend, gegen die tiefere Region hinab. Der Anblick erinnert in hohem Grade an den Aetna, wie er in der Mitte Siziliens in gleicher Entfernung dem Beschauer sich bietet. Während aber der sicilische Vulkan sich über einem waldlosen Hügelchaos zu erheben scheint, ruht die Schneepyramide des Hoods auf den langgestreckten Waldlinien der „Kaskaden". Eine noch viel kühnere Gestalt bietet der Vulkan, wenn von der Tysch-Prärie (25 Ml. gegen SO entfernt), einer 2200 F. h. basaltischen Hochebene, betrachtet. Die mit 40⁰ Neigung emporstrebende Pyramide hat vielleicht nur im Pik von Orizaba, von Cordova (Staat Vera Cruz) gesehen, ihres Gleichen. Die reihenweise Anordnung der hohen vulkanischen Schlote tritt vortrefflich hervor in einer bildlichen Darstellung (Un. St. Pac. R. R. Exp. and Surveys Calif. and Oregon; Gen. Rep. Pl. V), aufgenommen vom Scheitel des Kaskadengebirges (44⁰ 15′ n. Br.; 121⁰ 30′ westliche Länge). Ueber mächtigen waldbedeckten Gewölben steigen in Entfernungen von 40, 80 und 135 Ml. Jefferson, Hood und (jenseits des Columbia) Adams empor, vielleicht das grossartigste und schönste Beispiel der „Reihenvulkane", welche einen grossen Theil des Stillen Oceans umgürten. Mt. Hood wurde von der Ostseite zuerst 1853 erstiegen durch Lake, Travaillot und Heller. Der Berg ist allseitig von recenten Laven und Schlackenmassen umgeben; doch ist in historischer Zeit kein Ausbruch bekannt. Die mehrfach sich wiederholenden Berichte, dass der Gipfel Dämpfe ausstosse, erklären sich durch eine Täuschung, indem nicht selten bei völlig klarem Himmel unter dem erkaltenden Einfluss des Gipfels eine örtliche Wolkenbildung erfolgt, welche vollkommen an die Dampfentwicklung eines schlummernden Feuerberges erinnert[1]). Nach

1) Dem oben Gesagten widerspricht allerdings die Mittheilung des Herrn Dryer aus Portland, welcher 1854 Mt. Hood bestieg und berichtete, an mehreren Stellen des Gipfels das Ausströmen heisser Dämpfe beobachtet zu haben (Explor. and Surveys Vol. VI p. 58).

Hague und Iddings öffnet sich der zerstörte Gipfelkrater gegen S., der auf $^3/_5$ des Umfanges noch erhaltene Wall, etwa $^1/_2$ Ml. im Durchmesser betragend, soll 450 F. den mit Eis und Schnee erfüllten Kraterboden überragen. Nicht nur Firmassen, sondern wahre Gletscher senken sich vom Scheitel herab. Mit jedem wachsenden Breitegrade und der zunehmenden Menge der Niederschläge werden in der Kaskadenkette die klimatischen Bedingungen für eine Gletscherbildung günstiger. Ueber die Gesteine des Mt. Hood, welche gegen NO im Mill Creek sich gegen den Columbia erstrecken, das basaltische Plateau überströmend, verdanken wir J. H. Kloos und Jannasch[1]) eine eingehende Untersuchung, derzufolge theils Hornblende-Augitandesit ohne Olivin, theils Augit-Olivin-Andesit ohne Hornblende vorliegen. Nach Hague und Iddings[2]), denen die Arbeit Kloos' unbekannt geblieben, besteht Mt. Hood aus „basaltähnlichem Olivin-haltigem Hypersthen-Andesit".

Was das Relief des auf Oregon entfallenden Theiles des Kaskadengebirges selbst betrifft, so wurde bereits angedeutet, dass nur beschränkte Theile desselben ein wahres Plateau darstellen, während im Allgemeinen die Gebirgsmasse durch zahllose, sehr tiefe (bis 2000 F.) gewundene Schluchten zerschnitten und zerstückt ist. Zahlreiche Seen ruhen auf dem Kamme nahe der Wasserscheide. Wenige kleine Prärien unterbrechen die zusammenhängende Walddecke. An sechs Stellen führen Pfade bezw. rauhe Fahrwege über das Gebirge und verbinden die innern Landschaften mit dem Willamettethal; die Passhöhen liegen in 5000—6000 F. Höhe. Jene Punkte sind: südlich des Mt. Pitt, südlich des Diamond P., südlich der Three Sisters, nördlich der gen. Gipfelgruppe, etwa 20 Ml. südlich des Mt. Hood, endlich unmittelbar südlich Mt. Hood (Foster's Pass). Auf allen diesen Uebergängen scheinen nur vulkanische (andesitische und basaltische) Gesteine beobachtet zu sein; nur am westlichen Saume, im Willamette-Thale, treten versteinerungslose Sandsteine und sandige Schiefer auf, welche wahrscheinlich der Tertiärformation angehören.

Bevor wir, den Columbia überschreitend, dem nördlichen Theil des Kaskaden-Gebirges uns zuwenden, kehren wir nochmals zum grossen Durchbruch des Stromes zurück, um der Beobachtungen von Prof. Joseph Le Conte (On the great Lava-flood of the West; and on the Structure and Age of the Cascade Mts.; Americ. Journal of Sc. III Series, Vol. VII, S. 167—180 u. 259—367) zu erwähnen, welche ein Licht werfen auf das Alter eines der grossartigsten vulkanischen Gebirge der Erde. Bei einem wiederholten Besuche der Katarakten (1871, 1873) beobachtete Le Conte sowohl im Hauptthal als in den südlich abzweigenden Tanner's Creek und Deadman's

1) Tschermak, Min. Petr. Mitth. I. 1878. S. 396 und III. 1880. S. 107.

2) American Journal Sc. XXVI. Sept. 1883. p. 222.

Creek und in dem nördlich ziehenden Rock Creek als Unterlage des 3300 F. mächtigen Systems von Doleritbänken eine Conglomeratmasse, in welcher eine mehr als 1 Ml. zu verfolgende dunkle Schicht einen alten Vegetations-, bezw. Waldboden andeutet. Mehrere verkieselte, aufrecht stehende Stämme breiten ihre Wurzeln auf jenem Boden aus. Eine etwas höhere Schicht („a layer of stratified sandstone“) umschliesst schöne Blätterabdrücke. Diese Ueberreste, welche von den mehrere tausend F. mächtigen vulkanischen Massen bedeckt wurden, gehören nach P. Lesquereux, welcher Holz und Blätter von Koniferen und Eichen nachwies, dem Miocän oder dem obersten Eocän an. (Schluss in der folgenden Sitzung.)

Prof. Schaaffhausen sprach über die Höhlenfunde am Bockstein im schwäbischen Lonethal. Es sind Reste vom Mammuth, Rhinoceros, Pferd, Ren, Bär, Hyäne, Wolf, Wildkatze und Eisfuchs und zahlreiche Geräthe von Menschenhand aus Elfenbein und Knochen, auch Feuersteinmesser, über die Fraas, A. Correspondenzblatt XV, Nr. 2, berichtet hat. Der Bockstein ist ein aufragender Fels, von dem Fraas sagt, er sei wie von der Natur zu einer Opferstätte geschaffen. Ob der Name mit den Böcken Thors etwas zu thun hat, will er nicht behaupten. Unterhalb des Bocksteins befindet sich in der Felswand eine Grotte. Hier wurde 1883 und 1884 gegraben, der Ulmer Alterthumsverein unterstützte diese Forschungen der Herren Bürger und Losch. Unter den Geräthen aus Elfenbein zeichnen sich 6 einem Falzbein ähnliche Platten aus, die bis 15 cm lang und 4 cm breit sind. In der Grotte fand man kegelförmige Zahnkerne. Dieser Umstand spricht dafür, dass diese Arbeiten in der Höhle selbst hergestellt worden sind. Solche Falzbeine von unbekanntem Gebrauch sind auch anderwärts, in Perigord, in Krakau, Thayingen, Andernach gefunden worden. Um einen Astragalus des Mammuth ist ringsum eine Kerbe eingeschnitten. Nächst den Dickhäutern gehören die meisten Knochen dem Pferde an, ihre Farbe ist wie auch anderwärts meist eine hellere. Nicht nur die Röhrenknochen, auch die Metatarsen und Metacarpen sind des Markes wegen zerschlagen. Dies Pferd hatte eine breite Schnauze und einen zierlichen Huf, wie das von der Schussenquelle und in der Ofnet, es ist etwas kräftiger und stärker als das Merowingerpferd von Hermaringen. Die Rennthierknochen sind alle aufgeschlagen, die Stangen sind zu Nadeln, Pfriemen, Waffen verarbeitet. Die Afterklauen des Ren und die Griffelbeine des Pferdes konnten als natürliche Pfriemen dienen. Die Bärenknochen mit ihrem schwammigen Gewebe sind nicht gespalten, sondern angebohrt oder in kleine Stücke geschlagen, um das Mark auszusaugen. Da alle diese Thiere Spuren des Menschen aufweisen, so schliesst Fraas, dass sie alle gleichalterig seien. Aber es kann doch zwischen dem Menschen, der das Mammuth gesehen, und dem, der mit dem Rennthier gelebt

hat, ein grosser Zeitraum verflossen sein. Es wird ausdrücklich berichtet, dass die Knochen der grossen Pachydermen in den tiefern Schichten zahlreicher waren und dass die Klötze unbearbeiteten Feuersteins hier sich häufiger fanden. Die Feuersteine, wiewohl von verschiedener Farbe, stammen alle aus dem obern weissen Jura. Im October 1883 wurden im Eingang der Höhle auch zwei menschliche Skelette gefunden, das eines jungen Weibes und das eines neugebornen Kindes. Es war deutlich, dass das Weib in hockender Stellung bestattet war. Nach dem Bericht des Revierförsters Bürger lagen die Skelette 22 cm tief im Lehm, der Scheitel des weiblichen Schädels, der 87 cm unter der Oberfläche des Höhlenbodens lag, sah nach oben, das Haupt war etwas nach vorn geneigt, die Rückenwirbel waren in einem Bogen nach dem Innern der Höhle zu hinaus gedrückt, tiefer als die untersten Wirbel lagen keine Knochenreste. Rechts zur Seite des Skelettes lagen die Reste des Kindes. Bürger sagt, die Skelette sind so alt als der Humus, der in der Höhle 45 cm stark ist, denn bei späterer Eingrabung würde sich Humus zwischen den Knochen gefunden haben. In derselben Lehmschicht lagen Knochensplitter und Feuersteinlamellen. In der obersten Culturschicht fanden sich römische Thonscherben. Herr Ober-Medicinalrath v. Hölder gibt in seinem Gutachten an, dass diese Skelette höchstens 2 bis 3 Jahrhundert alt seien. Der Redner, welcher die ihm von dem Vorstande des Alterthumsvereins in Ulm übersandten menschlichen Reste vorlegt, glaubt, dass sie 2000 Jahre, wenn nicht mehr, alt sind. Herr v. Hölder liess sich zu seiner Annahme durch den guten Zustand der Erhaltung dieser Knochen bestimmen, der viel besser ist, als er ihn in den fränkischen Reihengräbern und vorrömischen Hügelgräbern so wie an einigen Schädeln aus der Erpfinger Höhle fand. Auch spräche die Erhaltung der zarten Knochen eines Neugeborenen für eine jüngere Zeit, eben so die dunklere Farbe des Gewebes der kariösen Zähne und einige braune Kalkincrustationen, die viele organische Materie enthielten. Die gute Erhaltung kann allein niemals ein sicheres Urtheil über das Alter eines solchen Fundes begründen. Die Lagerung im festen Lehm eines Höhlenbodens ist die günstigste, die sich denken lässt, indem sie alle jene zerstörenden atmosphärischen Einflüsse ausschliesst, die sich unter freiem Himmel auf den Inhalt der Reihen- und Hügelgräber geltend machen und deren Wirkung durch das Pflanzenwachsthum noch beschleunigt wird. Die vorliegenden Menschenreste unterscheiden sich weder äusserlich noch in Bezug auf den Knorpelgehalt und das mikroskopische Verhalten des Knochengewebes von Schädeln aus der Römerzeit. In der Höhle von Steeten wurden zahlreiche Kinderknochen von zwei Jahren in bester Erhaltung gefunden. Schliemann hat sogar menschliche Embryonen zwischen den Trümmern des alten Troja ausgegraben und abgebildet. Solche Funde sollen auch auf einem Grabfelde in Köln aus dem

5. Jahrhundert gemacht worden sein. Der Redner selbst besitzt einen ähnlichen. Die Höhlen der kariösen Zähne sind farblos, nur an einem Zahne sind die Wurzeln dunkler gelb als an den andern. Die braunen Kalkconcretionen mit organischem Inhalt am 2. Praemolar beiderseits finden sich auch an römischen Schädeln. Der weibliche Schädel ist klein und gelb von Farbe, an einigen Stellen so mürbe, dass sich der Knochen wie Kreide mit dem Nagel abkratzen lässt. Das so erhaltene Knochenmehl lässt in Salzsäure keinen organischen Rückstand. Der Schädel wiegt mit dem Unterkiefer 450 gr. Er ist 168 mm lang, 138 breit und auf der natürlichen Horizontale, die hier mit der vereinbarten zusammenfällt, 125 hoch. Bei von Hölder sind diese Maasse 171, 138 und 130, nach Broca 127, den Profilwinkel bestimmt er zu 77°. Alle Nähte sind offen, sie sind grob und kurz gezackt. Kleine Brauenwülste verrathen Stirnhöcker an dem sonst zartgebauten Schädel, der ächt weibliche Formen erkennen lässt. Hinter der S. coronalis geht eine Einschnürung um den Schädel. Die L. temporalis geht über die Tubera parietalia. Der vordere untere Winkel der Scheitelbeine ist etwas eingedrückt. Rechts berührt die Schläfenschuppe mit einem kleinen Fortsatz das Stirnbein, dieser Theil ist durch einen Riss von der übrigen Schuppe getrennt. Links näherte sich die Schuppe bis auf 5 mm dem Stirnbein, doch ist hier die Ecke der Schuppe weggebrochen. Im Oberkiefer sind 4 Backenzähne kariös, eben so viele im Unterkiefer, vielleicht in Folge der Schwangerschaft des jugendlichen Weibes. Der Schädel ist prognath. Ein Loth von der Glabella geht an dem horizontal gestellten Schädel vor dem 2. Praemolar des Oberkiefers vorbei und ist vom Rand der Schneidezähne 15 mm entfernt. Den Prognathismus, an dem die Zähne theilnehmen, mit von Hölder für pathologisch zu halten, ist kein Grund vorhanden. Wenn Cretins einen starken Prognathismus zeigen, so ist darum doch der Prognathismus roher Schädel der Vorzeit nicht kretinenhaft, wie der Vortragende schon Virchow gegenüber in Bezug auf den Schädel von Camburg in Jena hervorgehoben hat. Herr v. Hölder selbst giebt zu, dass der nach den Durchmessern zu schätzende Rauminhalt des Schädels entfernt nicht dem der Mikrocephalen entspreche. Die Capacität desselben ist mit Hirse gemessen 1240 ccm. Der Umfang desselben misst 493 mm. Der Schädel hat eine gut entwickelte, gegen den Horizont senkrecht gestellte Stirne, seine Scheitelansicht ist eiförmig, aber vorn abgestumpft. Die Hinterhauptsansicht erinnert an die Pentagonalform, doch ist die Sagittallinie nur schwach erhoben. Herr von Hölder schätzt das Alter der Frau auf 30 Jahre, doch erinnert er daran, dass die untere Epiphysennaht der Wadenbeine, wiewohl fast ganz verknöchert, noch deutlich erkennbar sei. Der Redner schätzt nach dem Gebiss das Alter auf 18 bis 20 Jahre, die Maasse des Schädels sind die eines heutigen zwölfjährigen Kindes. Der 2. linke Prae-

molar des Oberkiefers ist an der Spitze getheilt, der erste hat jederseits eine Rinne. Auch der Unterkiefer hat prognath gestellte Zähne. Das Kiefergelenk zeigt, dass er vor- und rückwärts geschoben werden konnte, daher die Abschleifung an der hinteren Seite der oberen Zähne. Die Spina nasalis und Crista nasofacialis sind vorhanden, doch liegt der Boden der Nasenhöhle hoch. Die Nasenbeine fehlen, sie waren etwas unter dem Ansatz 8 mm breit und flach gestellt, die Länge der Nasenöffnung ist 40, die Breite kann zu 24 geschätzt werden. Die Länge der Orbita ist vom obern Winkel des Thränenbeins aus gemessen 34, die Höhe desselben 29, die Interorbitalbreite 21, der Abstand der Stirnhöcker 56, die obere Gesichtsbreite an der Stirnbein-Wangenbeinnaht 96, die untere Stirnbreite zwischen der Lineae temp. 90, die Gaumenlänge 49, dessen grösste Breite 55, der Abstand der Gelenkgruben des Schädels 95, die Jochbeinbreite 120, die Oberkieferlänge von der Nasenwurzel an gemessen 60, die Wangenbreite 99, zwischen den Oberkiefer-Wangenbeinnähten 89, die Ohrhöhe 110 mm.

Der Unterkiefer mit niedrigem Körper hat eine kindliche Form. Das Kinn ist gut entwickelt, die Schneide- und Eckzähne sind schräg nach aussen gestellt. Die letzten Mahlzähne zeigen die Verwachsung zweier Wurzeln. Vier Backzähne sind kariös. Der Knochen hat wie auch der Schädel an einigen Stellen kleine, 1 mm messende rundliche Vertiefungen, hier und da setzen sich Rillen daran, vielleicht sind es Nagespuren. Am untern Rande des Kinns sind die Gruben für die M. digastrici ziemlich stark. Die Fläche hinter den Schneidezähnen über der Spina mentalis int. ist etwas schräg gestellt. Die vordere Höhe des Kiefers misst mit den Schneidezähnen 30 mm, die gerade Höhe des Gelenkfortsatzes 43, die Breite des aufsteigenden Astes in der Mitte 29, der Abstand des Winkels vom Kinn 82. Die Zahnlinie ist zu den Schneidezähnen aufsteigend, die Praemolaren sind bis zur Hälfte der Kronen abgeschliffen, die letzten Mahlzähne zeigen nur Spuren der Abschleifung.

Der linke Humerus des Weibes misst 265, der rechte 269, die linke Tibia 326 mm. H. von Hölder schätzt die Grösse des Weibes nach der Länge der Gliedmassenknochen auf 1,45 bis 1.47 cm, ich schätze sie nur auf 1,40. Die Tibia ist nur schwach platyknemisch, sie ist in der Höhe des Gefässlochs 20 mm breit und misst von vorn nach hinten 31 mm. Die Knochen des kindlichen Skelettes, welche dieselbe Beschaffenheit haben, wie die des weiblichen. zeigen die Grössenverhältnisse des Neugebornen; der Humerus misst 63, die Ulna 60, das Femur 70 mm. Am Oberkiefer geht die Zwischenkiefernaht rechts durch die zweite Alveole, links geht sie um dieselbe nach aussen. Die Skelettknochen sind bis auf die Hand- und Fussknochen fast vollständig vorhanden, doch lässt sich der Schädel nicht mehr zusammensetzen. Die kindlichen Knochen enthalten noch 11 % trocknen Knorpel, während sie ursprünglich im

Mittel etwa 30 % enthalten haben werden. Der trocknende Knorpel klebte stark und enthielt jedenfalls Leim, eine Eigenschaft, die nach von Bibra, chem. Unters. über Knochen u. s. w. 1844 S. 400 sich bei sehr alten Knochen findet. Auch der in verdünnter Salzsäure zurückbleibende Knorpel von einem Stückchen der Tibia des Weibes verhielt sich ebenso, er klebte an den Fingern, er war nach 3 Tagen sehr weich und eine Structur kaum noch erkennbar. Ein Stück Rennthierknochen aus derselben Schicht hinterliess 9,70 % trocknen Knorpel, welcher sehr weich war und klebte und nach 4 Tagen sich in verdünnter Salzsäure ganz auflöste, was bei den menschlichen Resten erst später geschah. Das Mikroskop entdeckte an Schädelstücken und Rippen des Kindes die durchlöcherten Lamellen, in die das Gewebe alter Knochen zu zerfallen pflegt, ferner Bündel von Bindegewebe und hyaline Platten, die vielleicht von der Wand der Capillaren herrühren. Auch der Knorpel des Rennthierknochens zeigte die Haversischen Kanäle auf dem Durchschnitt, die sie umgebenden concentrischen Kreise des Gewebes sowie die von den Knochenzellen ausgehenden Kanälchen im Längs- und Querschnitt. Eine mit der Angabe von Bibra's übereinstimmende Beobachtung hat Scheurer-Kestner gemacht, Bull. de la Société de l'hist. nat. de Colmar 1865—66, er fand, dass in fossilen Knochen ein Theil des Knorpels verändert und in Wasser und verdünnter Salzsäure löslich ist. Dass dieser veränderte Theil des Knorpels die Eigenschaften des Leimes hat, sagt er indessen nicht.

Für das hohe Alter des Fundes spricht ausser dem chemischen Verhalten der Knochen der Ort der Bestattung und die Form derselben. Hockend sind die Todten in den alten Steindenkmalen Skandinaviens beigesetzt, ein solches Grab aus der Steinzeit wurde auch bei Ingelheim am Rhein gefunden. Dafür sprechen ferner die Kleinheit des Schädels, worin er, wie auch in andern Merkmalen, mit dem weiblichen Schädel aus der Mammuthzeit, der 20 Fuss tief im Diluvialkies des Neckar bei Mannheim lag, übereinstimmt, die Stirnhöhlen, die bei einem Weibe auffallend sind, die nach oben zugespitzten Nasenbeine, die einfachen Schädelnähte, die Annäherung der Schläfenschuppe an das Stirnbein, endlich auch der Umstand, dass kein Humus sich in der Umgebung der Skelette fand. Doch scheinen die menschlichen Reste jünger als die der in demselben Lehm lagernden quaternären Thiere zu sein, von denen sie auch in der Farbe sich unterscheiden.

Dr. C. Hintze theilte mit, dass die optische Untersuchung eines Mikrolith-Krystalls von Amelia County in Virginia in drei den Hexaëderflächen entsprechenden Dünnschliffen durch vollkommen isotropes Verhalten derselben die Annahme des regulären Krystallsystems für den Mikrolith zweifellos bestätigt habe.

B. Sitzungen der medicinischen Section.

Sitzung vom 21. Januar 1884.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 25 Mitglieder.

Prof. Koester demonstrirt die Eingeweide eines 13monatl. Knaben mit cor uniloculare biatriatum und situs transversus viscerum. (Obduction vom 29. Dezember 1883.)

Das Herz ist etwa doppelt so gross als es dem Alter und dem guten Ernährungszustand des wohlgestalteten Kindes entsprochen hätte, der Ventrikelteil sehr breit, fast apfelförmig. Dennoch ist eine Herzspitze erkennbar, die nach links steht. Eine Intraventricularfurche ist kaum angedeutet. Der Vorhofteil besteht wesentlich aus zwei mächtigen wurstförmigen, strotzend gefüllten Herzohren, die beiderseits die Ventrikelbasis etwas überkragen. An der Basis des Ventrikelteils ist wie um den Stiel eines Apfels eine Einsenkung; rechts aus dem Randwulste dieser Einsenkung, also aus dem rechten Ventrikelabschnitt geht die weite dickwandige Aorta hervor, die sodann einen regelrechten nach links sich wendenden Aortenbogen bildet, aus welchem die nach oben abgehenden grossen Arterien wie in der Norm entspringen. Auch die Aorta thoracica verläuft noch auf der linken Seite der Wirbelsäule. Aus der erwähnten Einsenkung links neben der Aorta und nur wenig rückwärts kommt die enge Arteria pulmonalis hervor, die sich teilend einen rechten Ast hinter dem aufsteigenden Teil des Aortenbogens nach der rechten Lunge, einen linken vor dem absteigenden Teil des Aortenbogen nach der linken Lunge schickt. Zwischen letzterem Aste und der Aorta existirt eine kurze Verbindungsbrücke, die jedoch nur für eine ganz feine Sonde durchgängig ist (ductus Botalli). Die Vena cava inferior mündet am hintern untern Umfang des Vorhofabschnittes und zwar in dessen linken Teil ein.

Statt einer Vena cava superior gehen die beiden Venae jugulares internae, die rechte in den rechten, die linke in den linken Vorhofteil direkt über. Ebenso verhalten sich die Venae pulmonales, beiderseits zu je einem kurzen Stamm vereinigt. Unterhalb des Zwerchfells verläuft die Aorta rechts, die Vena cava inf. links.

Was die Höhlen des in seiner Ventrikelmuskulatur stark entwickelten Herzens betrifft, so ist eine ziemlich derbe Vorhofscheidewand vorhanden. Sie ist auf ihrer Fläche mehrfach durchlöchert

(Andeutung eines foramen ovale). Ihr unterer Bogen senkt sich nicht bis zum gemeinschaftlichen Atrioventricularostium herab. Der hintere Zipfel geht nicht so weit herab als der rechte, welcher sich rechts hinter Aorta und Pulmonalis inserirt.

Die Atrioventricularklappen sind in der gemeinschaftlichen Oeffnung ringsherum ausgebildet, auch hinter den beiden Hauptgefässen. Hier hängt sogar ein sehr grosser Klappenzipfel, der in den rechten Ventrikeltheil hinabhängt und dessen Sehnenfäden in einen stark entwickelten Papillarmuskel übergehen, welcher von der vorderen rechten Wand entspringt.

Ein Ventrikelseptum ist in der Anlage eines dicken Muskelwulstes vorhanden, der ganz von links unten sich etwa einen Centimeter hoch erhebt. Wollte man von einer Ventrinkeltheilung sprechen, so wäre durch diesen Wulst ein kaum Mandel-grosser linker, dagegen ein fast Borsdorfer Apfel-grosser rechter Ventrikelabschnitt geschaffen. Die Verlängerung des Wulstes nach oben gedacht, würde selbst mit starker Drehung und Wendung immer noch links neben der Pulmonalis auslaufen, mithin gehen beide, Aorta und Pulmonalis aus dem rechten Ventrikelabschnitt hervor.

Die Eingeweide sind sämmtlich transponirt, im Uebrigen aber normal ausgebildet.

Die rechte Lunge hat 2, die linke 3 Lappen; die grosse Leber liegt links, rechts dagegen Magen und Milz. Der ganze Dickdarm liegt aber in der linken Bauchseite, jedoch biegt das S romanum nach rechts über, so dass das Rectum in der rechten Beckenseite abwärts steigt. Das Netz, das vom Magen ab nicht auf den Querdarm übergreifen konnte, nahm mit einer Strecke des obersten Jejunum fürlieb, die es ganz wie den Querdarm zur Insertion benützt. Selbst für die Nieren lässt sich eine Transposition annehmen insofern die rechte Vena spermatica in die rechte Vena renalis einmündet, während sie links in die Cava übergeht. Entsprechend dem Verlauf von Aorta abdominalis und Cava inf. ist auch die Kreuzung vor dem Promontorium verkehrt.

Der Situs transversus erstreckt sich selbst auf den ductus thoracius, der links vor der Wirbelsäule verläuft. (Seine Einmündungsstelle ist leider an dem dunkeln Obductionstag verloren worden). Vagus und Recurrens verhalten sich aber ganz wie beim situs solitus normalis, was auch dem Verlauf des Aortenbogens entspricht.

Der Vortragende bespricht nach der Demonstration die bisherigen Theorieen über die Transposition der Eingeweide, erklärt aber, dass alle in einem zu späten Stadium der Entwicklung einsetzen. Vielmehr müsse die Entstehung in die allerfrüheste Entwicklung des Keimes zurück verlegt werden. Wahrscheinlich sei es, dass analoge Momente wirksam seien, wie sie neuerdings schon bei

der Eifurchung von Pflüger, Roux und Born gefunden seien. Einen ähnlichen Gedanken deutet auch Küchenmeister an.

Dr. Ungar referirt kurz über den klinischen Verlauf des Falles.

Dr. Leo stellt einen 20jährigen Bergmann vor, welcher im März 1882 im Stadtkrankenhaus zu Halle an einem äusserst heftigen Katarrh der rechten Paukenhöhle behandelt worden war. Nach einer brieflichen Mittheilung des Herrn Dr. Risel wurde wenige Tage nach seinem Eintritt das Exsudat durch Paracentese des Trommelfells entleert. Nach achttägigem Wohlbefinden trat ein heftiger Kopfschmerz mit allerlei anderen Hirnerscheinungen ein, die von der seitlichen Partie des Hirns über dem kranken Ohr auszugehen schienen. Der weitere Verlauf zeichnete sich durch häufige epileptische Anfälle aus, an deren Stelle zuletzt maniakalische Erregungszustände bei unvollkommenem Bewusstsein traten. Der Kopfschmerz und die Hirnerscheinungen liessen endlich nach und Patient wurde nach fünfmonatlichem Aufenthalt im hallischem Krankenhaus nicht ohne Befürchtungen für sein weiteres Ergehen entlassen.

Am 30. November 1883 trat Patient in die hiesige Friedrich-Wilhelmstiftung und berichtete, dass er nach seiner Entlassung aus Halle, am 4. August, nach Hause gegangen sei und Feldarbeit getrieben habe; er habe seitdem mehrere Anfälle von Bewusstlosigkeit erlitten und vielfach an Schwindel und Kopfschmerzen gelitten. Er machte den Eindruck eines schwer leidenden anämischen Menschen; er klagte über anhaltende Wüstheit im Kopfe und heftigen Schmerz an einer in der Mitte zwischen dem Hinterhauptshöcker und der rechten Ohrmuschel unter der Galea auf dem Periost des occiput festsitzenden erbsengrossen harten Geschwulst. Wie lange er dieselbe hatte, konnte er nicht angeben; doch schrieb er ihr und ihrer grossen Schmerzhaftigkeit die Erzeugung der ihn plagenden subjectiven Kopfaffectionen zu. Objectiv äusserten sich dieselben in drei schweren am 4., 7. und 9. December aufgetretenen epileptischen Anfällen mit voller Bewusstlosigkeit, klonischen Krämpfen und nachfolgender hochgradiger Abspannung. Das Zusammentreffen der Epilepsie mit einem lokalen Reize bewog mich Herrn Professor Doutrelepont um die Exstirpation der Geschwulst zu ersuchen, welche er am 11. December ausführte. Die mikroskopische Untersuchung der Geschwulst zeigte nach dem Bericht des Herrn Professor Koester ein plexiformes, fibrocelluläres Sarconeurom mit sehr zahlreichen Nervenfasern. Der Erfolg der Operation war ein überraschend günstiger. Nachdem Patient in der Woche vor der Operation mindestens drei heftige epileptische Anfälle gehabt, traten in den darauf folgenden

fünf Wochen bis zum Austritt aus dem Hospital gar keine mehr ein. Freilich litt er noch mehrfach an Kopfschmerz, aber nicht an Schwindel; ob das frühere Uebel später wieder aufgetreten, ist mir nicht bekannt geworden. — In wiefern eine ursächliche Verbindung der in Halle überstandenen Krankheit mit der Localaffection am Hinterhaupt anzunehmem sei, ist schwer zu entscheiden. Ich habe den Fall als eine (freilich vielleicht nur zeitweilige) Heilung der Epilepsie nach Beseitigung eines localen Reizes vorstellen wollen.

Prof. Ribbert berichtet über einige Experimente zur Haemoglobinurie. Zur Entscheidung der Frage, an welchem Ort der Niere das Haemoglobin ausgeschieden wird, erschien es nothwendig, die Haemoglobinurie von vornherein hochgradig zu machen. Für gewöhnlich entsteht sie ja allmählich. Es wurde das auf folgende Weise erreicht: Die Nierenarterie des Kaninchens theilt sich in einiger Entfernung vor der Niere in 2 Aeste. In den einen derselben nun wurde, nachdem das Organ auf den Rücken des Thieres herausgepresst war, von der Peripherie her eine Canüle eingeführt und darauf eine starke Haemoglobinlösung injicirt. Letztere mischte sich, wenn man nach einiger Uebung den richtigen Druck herausgefunden hatte, mit dem Blute des Hauptstammes und drang so durch den zweiten Ast in etwa die Hälfte der Niere ein. Die Ausscheidung des Haemoglobins beginnt sofort und wenn nun die Niere nach längstens einer Minute herausgeschnitten und gekocht wurde, so fand sich geronnenes Haemoglobin nur in den Kapseln der Glomeruli, nichts in den Harnkanälchen. Um dem Einwande zu begegnen, als sei die Niere in Folge der genannten Manipulation nicht mehr genügend funktionsfähig, wurde ferner eine Mischung von Haemoglobinlösung und Boraxcarmin, welches durch die Harnkanälchenepithelien secernirt wird, injicirt und jetzt fand sich in den gewundenen Kanälen nur körnig ausgeschiedenes Carmin, in den Glomerulis nur geronnenes Haemoglobin.

Prof. Nussbaum berichtet über eine Arbeit des Stud. Wiemer über die Funktion der weissen Blutkörperchen.

Prof. Doutrelepont berichtete über folgenden Befund von Tuberkelbacillen im Urin. Herr D. 50 J. alt leidet seit ungefähr 18 Jahren an einer Fistel des rechten Hodens, die sehr wenig Eiter entleerte und ihm keine Beschwerden verursachte. Er ist verheirathet, aber kinderlos. Vor 2 Jahren gesellte sich zu dem Hodenleiden ein chronischer Blasencatarrh, der trotz aller angewandten Mittel sich immer steigerte. Eine im Sommer gebrauchte Kur in Wildungen verschaffte dem Pat. gar keine Linderung. Bei seiner Aufnahme im hiesigen evangelischen Hospitale am 11./1. 84 enthielt der

Urin viel Eiter und Blut. In dem Sediment fand D. bei der Untersuchung eine grosse Zahl von Tuberkelbacillen, welche meist haufenweise aneinander gelagert waren. Der spärlich entleerte Eiter aus der Hodenfistel enthielt nur einzelne Bacillen. Die Lungen boten keine Symptome von Tuberculose.

Sitzung vom 18. Februar 1884.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 32 Mitglieder.

Prof. Trendelenburg spricht über die Aetiologie des Klumpfusses mit Vorstellung.

Dr. Walb über Verstopfung des äusseren Gehörganges in Folge desquamativer Entzündung.

Prof. Finkler spricht über Versuche, die er mit Dr. Prior über die Wirkung von Chininuma morphum boricum bei fieberhaften Krankheiten gemacht hat.

Dr. Wolffberg berichtet über eine auf seine Anregung von Herrn Cand. med. Schmitz ausgeführte Untersuchung über den Einfluss des Lebensalters auf die Mortalität durch Lungenschwindsucht in Bonn.

Als eine hervorragende Aufgabe der hygienischen Forschung muss es betrachtet werden, die Bedingungen kennen zu lernen, welche die bald grössere bald geringere Disposition zu den einzelnen Infektionskrankheiten schaffen oder beeinflussen. Sehr häufig beobachtet man, dass unter der Herrschaft einer epidemischen oder endemischen Krankheit für einzelne Menschengruppen die äusseren Bedingungen zu erkranken und zu sterben die gleichen sind und nur innere Bedingungen übrig bleiben, um die Unterschiede der Morbidität und Letalität zu erklären. Der hygienischen Wissenschaft fällt die Aufgabe zu, sowohl jene äusseren Bedingungen wie auch die inneren zu untersuchen. Auf dem Gebiete der Dispositionslehre ist bisher wenig erreicht worden. Man darf aber sehr wohl hoffen, dass auch dieses Gebiet, die Diathesiologie, den wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden, insbesondere der Statistik und auch dem Experimente, sich zugänglich erweisen werde. Wie wenig aber die Dispositionslehre bisher bearbeitet ist, geht einerseits aus dem geringen Stande unserer Kenntnisse, andererseits z. B. daraus hervor, dass der eine Terminus, die Disposition, bisher benutzt worden ist, um verschiedene Begriffe zu decken. Die Disposition soll bald die Bedingungen der Erkrankungsfähigkeit zusammenfassen, welche besser mit dem

schon gebräuchlichen Namen der Receptivität bezeichnet wird; bald soll sie ein Ausdruck sein für die Bedingungen, unter welchen die einmal entstandene Krankheit in geringerer oder bedeutenderer spezifischer Entwickelung abläuft. Man ist nicht berechtigt a priori anzunehmen, dass dieselben Bedingungen, welche die Receptivität steigern, auch eine schwerere Erkrankung, eine heftigere Reaktion veranlassen werden. Ein Individuum kann für eine bestimmte Krankheit sehr receptiv sein, ohne dass die Höhe der spezifischen Krankheit, die spezifische Reaktion des erkrankten Organismus nothwendigerweise bedeutend zu sein brauchte. Nachdem man die Summe derjenigen Eigenschaften des Individuums, welche in der Statistik ihren Ausdruck in der Morbidität findet, die Receptivität genannt hat, schlägt Redner vor, als Reaktivität diejenigen Eigenschaften des Organismus zusammenzufassen, welche im Einzelfalle die Höhe der spezifischen Reaktion bestimmen, und welche in der Statistik ihren Ausdruck in der Letalität finden (die Zahl der Todten auf die Zahl der Erkrankten berechnet). In Untersuchungen über die Disposition müssen die Bedingungen der Receptivität und die der Reaktivität vorläufig getrennt erforscht werden, so lange nicht für jede Infektionskrankheit nachgewiesen, dass bei wachsender oder abnehmender Receptivität auch die Reaktivität in gleichem Sinne modificirt wird. Wie nun die Morbidität und die Letalität der Statistik beim Einzelindividuum als Receptivität und Reaktivität wiederkehren, so mag man gut thun, in den Mortalitätszahlen der Statistik (die Zahlen der Todten auf die der Lebenden berechnet) den allgemeineren Ausdruck für die Disposition zu finden. Redner glaubt, dass es nicht ohne Nutzen für die Entwickelung der Diathesiologie bleiben werde, wenn die genannten drei Termini lediglich je für den bestimmten Begriff angewendet würden. —

Kennt man die Ursachen der bald geringeren bald grösseren Höhe der Disposition für eine bestimmte oder für mehrere Infektionskrankheiten, so darf man vielleicht hoffen, auf einige derselben zum Zwecke prophylaktischer oder auch therapeutischer Wirksamkeit Einfluss zu gewinnen. Aufgabe der Wissenschaft aber bleibt es, unbekümmert vorläufig um diese praktische Perspektive, alle Bedingungen der wechselnden Disposition zu erforschen. Unter diesen ist von jeher das Lebensalter als ganz besonders wichtig erkannt worden. In vielen Fällen aber ist das bisherge, meist nur auf bruchstückartige Beobachtungen oder nach falscher Methode begründete Urtheil irrthümlich gewesen. Redner erinnert an die Pocken, welche, wie gegenwärtig meistens angenommen wird, den Erwachsenen minder gefährlich sein sollen, während eigene Untersuchungen ihm erwiesen haben, dass gegenüber den Pocken in ungeschützten Bevölkerungen keine Altersstufe gesicherter erscheint als die der 10-jährigen Individuen bis zum Beginne der Pubertätsentwickelung; für diese sind

die Letalitäts- und Mortalitätszahlen zu allen Zeiten nur sehr gering gewesen. Und während die Pocken im vorigen Jahrhundert in den Altersklassen bis zum 15. Jahre eine durchschnittliche Letalität von 10—14 % herbeiführten, steigert sich die Gefahr für Ungeschützte mit der Pubertätsentwickelung beträchtlich, und von Erwachsenen, die das 25. Lebensjahr überschritten haben, sterben selten weniger als 30 und meistens mehr als 50 % der Erkrankten.

Irrthümlich sind auch, wie es scheint, die bisherigen Ansichten über die Disposition der verschiedenen Altersstufen für die Lungenschwindsucht gewesen. Bekanntlich galt als feststehend, dass die Lungenschwindsucht die meisten Opfer unter Menschen von 20—30 Jahren fordere. Dies ist richtig, wenn man den Antheil der einzelnen Altersklassen auf die Gesammtzahl der Phthisistodten berechnet. Aber eine solche Berechnung hat für die Hygiene kein Interesse; sie sagt über die Disposition der Altersklassen nichts aus. Da ein Ausdruck für die Disposition nur in der Mortalitätszahl (nach der obigen Begriffserklärung) gefunden wird, so kommt es darauf an, die Phthisistodten der einzelnen Altersstufen zu den innerhalb der letzteren Lebenden in Beziehung zu setzen. So oft bisher diese allein richtigen Mortalitätszahlen berechnet wurden, zeigte sich, dass der Einfluss des Alters in ganz anderm Sinne sich geltend macht. Diese Verhältnisse für die Phthise zuerst mit dem nöthigen Nachdruck betont zu haben, ist das Verdienst von Dr. J. Lehmann (Kopenhagen), welcher unter Zugrundelegung eines bedeutenden Zahlenmaterials (Phthisis-Sterbfälle in Kopenhagen während der Zeit von 20 Jahren) nachwies, dass keine Altersklasse durch Phthisis geringere Opfer erleidet als beim männlichen Geschlechte die vom 10. bis 15. Jahre, beim weiblichen die vom 5. bis 10., und dass nach der Pubertät die Schwindsuchtssterblichkeit ununterbrochen zunimmt und zwar bei beiden Geschlechtern bis zum 75. Lebensjahre. Gilt dies zunächst nur für Kopenhagen, so hatte schon Lehmann darauf aufmerksam gemacht, dass Doverties Zahlen für die Städte Schwedens eine grosse Aehnlichkeit mit denen für Kopenhagen aufweisen. Ausser den Kurven für Kopenhagen und die städtischen Bevölkerungen Schwedens zeigt Redner an der nach Wahls Untersuchung gezeichneten Kurve für die Phthisis-Mortalität in Essen, dass auch in dieser Stadt dasselbe Gesetz für den Einfluss des Lebensalters auf die Mortalität durch Phthisis gilt. Auf Veranlassung des Vortragenden hat dann Herr cand. med. Schmitz dieselbe Frage für Bonn untersucht und zwar mit Rücksicht auf die 16 Jahre von 1867 bis 1882. Die Einzelheiten der Resultate wird Hr. Schmitz in seiner Doctordissertation beschreiben. In dieser Zeit sind in Bonn durchschnittlich fährlich 3.45 ‰ E. an Schwindsucht gestorben. (In der Rheinprovinz (1875—1879) jährliche Mortalität = 4.84; in Preussen = 3.24). Die Mortalität der Frauen war = 2.88 ‰ der weiblichen Bevölke-

rung, die der Männer = 4.08 ‰. Am geringsten ist die Mortalität bei beiden Geschlechtern zwischen dem 10. und 15. Lebensjahre, steigt dann an, bleibt bei den Männern bis zum 30. unter dem Mittel und erreicht das Maximum zwischen dem 40. und 50. Lebensjahre, um dann langsam abzufallen, ist aber über dem 70. Jahre noch höher als im 3. Lebensjahrzehnt; auch bei den Frauen wird bis zum 30. Jahre das Mittel nicht erreicht, der Gipfel der Kurve befindet sich im vierten Jahrzehnt, worauf ein leichter Abfall und zwischen dem 60. und 70. Lebensjahre eine zweite Erhebung folgt. So niedrig wie zwischen 20 und 30 Jahren wird die Mortalität der Frauen nur erst jenseits des 70. Lebensjahres.

Dieses Resultat ist gewiss in hohem Grade bemerkenswerth: besonders die geringe Disposition des kindlichen Alters, zumal nach dem 5. Lebensjahre, und die nach der Pubertät erfolgende Zunahme der Disposition, welche bis in das höchste Alter weiter anwächst — wenn auch in Bonn nicht so regelmässig wie in Kopenhagen. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die Gesetzmässigkeit dieses Einflusses des Lebensalters zu prüfen und die Gründe für lokale Abweichungen kennen zu lernen.

Sitzung vom 17. März 1884.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 27 Mitglieder.

Die Herren Drr. Reckmann, Delhougne, Pletzer und Consul Rautenstrauch werden als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

Dr. Wolffberg kommt noch einmal auf den in der letzten Sitzung behandelten Gegenstand zurück, weil inzwischen (im zweiten Bande der Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte) eine Arbeit von Dr. Würzburg erschienen ist, welche den Einfluss des Lebensalters auf die Mortalität durch Phthisis für ganz Preussen, und zwar für die Zeit von 1875—1879, behandelt. Die Resultate der Würzburgschen Arbeit bestätigen sowohl für den ganzen Staat wie für die städtischen und für die ländlichen Gemeinden sowie ferner für beide Geschlechter, dass das Minimum der Mortalität zwischen dem 5. und 15. Jahre gefunden wird, sodann dass die Mortalität bis zur 7. Altersdekade ansteigt. Redner zeigt ferner eine Kurve, welche er nach Angaben, die in O. Hofmanns medizinischer Statistik der Stadt Würzburg enthalten sind, gezeichnet. Auch diese Kurve bestätigt den nun von mehreren Seiten konstatir-

ten Einfluss des Lebensalters. So wünschenswerth fernere, besonders auch lokale Untersuchungen bleiben, so darf man nunmehr erwarten, dass der geschilderte Einfluss des Lebensalters auf die Disposition zur Phthise im Allgemeinen auch anderwärts Bestätigung finden und als ein gesetzmässiger sich erweisen werde.

Den Einfluss des Lebensalters auf die Disposition zur Phthise durch eine Morbiditätsstatistik studiren zu wollen, würde auf kaum zu überwindende Schwierigkeiten stossen. Dagegen liesse sich diese Frage mit Rücksicht auf die Reaktivität des Organismus gegenüber dem Infektionsstoffe der Lungenschwindsucht dadurch beantworten, dass man untersuchte, ob die Phthisis meistens einen schnelleren Verlauf nehme, wenn sie in höherem, als wenn sie in geringerem Lebensalter erworben werde. Für die bisherige Ansicht der meisten Aerzte, dass die Phthise, wenn in späterem Alter erworben, einen langsameren Verlauf nehme, fehlt jeglicher Beweis. Die Frage würde sich lösen lassen, wenn in einem bestimmten Bezirk, z. B. in der Stadt Bonn, alle Aerzte sich dahin einigten, einer Kommission alle von ihnen beobachteten Fälle von tödlich abgelaufener Phthise in der Weise zu melden, dass ausser dem Alter der Verstorbenen wenn möglich auch das Datum der Infektion oder aber, wo dies nicht angänglich, das Datum der ersten Symptome der manifesten Krankheit (Hämoptoe, Fieber, Husten oder a.) angegeben würde.

Die gemeinschaftliche Thätigkeit der Kollegen wünscht Redner nun auch für andere Untersuchungen, welche sich an den obigen Gegenstand eng anschliessen. Redner ist zu der Ueberzeugung gelangt, dass nicht nur in den Phthisis-Mortalitätszahlen und in dem Gesetze über die Letalität der Menschenpocken, sondern auch für eine nicht geringe Zahl anderer Infektionskrankheiten der Einfluss des Lebensalters auf charakteristische und gleichsinnige Art in die Erscheinung tritt. In diesen Kurven, deren Abscissen die zeitlichen Lebensabschnitte sind, prägt sich aus der relative Schutz der Jugend, insbesondere aber der reiferen Jugend bis zum 15. Lebensjahre, und die gradatim zunehmende Gefährdung der späteren Altersstufen von der Zeit der Pubertätsentwickelung an. Für die Cholera schien es ja längst bekannt, dass derselben besonders Kinder und Greise zum Opfer fielen; die Mortalitäts-Kurven, welche Redner zeigt, beweisen aber, dass damit der Einfluss des Lebensalters nur höchst mangelhaft angegeben ist. Dieselben haben vielmehr eine sehr grosse Aehnlichkeit mit denen der Phthisis. Für die akute krupöse Pneumonie, die nach früherer Anschauung in den Blüthejahren der Menschen am häufigsten sein sollte, ist schon Jürgensen zu anderer Anschauung gelangt. Hierüber sind weitere Untersuchungen erforderlich. Auffallenderweise erweist sich auch bezüglich des Abdominaltyphus die bisherige Ansicht, dass vorzüglich Personen in den zwanziger und dreissiger Jahren an dieser Krankheit sterben, als

irrig. Redner zeigt eine Kurve nach Angaben von Dr. Karsch (in Speyer), aus welcher hervorgeht, dass die Letalität des Abdominaltyphus am geringsten ist zwischen dem fünften und zehnten Jahre, höher zwischen dem 10. und 20. und von 0 bis zum 5. Jahre, dann nach dem 20. gradatim bis nach dem 60. Lebensjahre ansteigt. Ein ganz ähnliches Verhalten zeigt die Mortalitätskurve, welche Redner nach Majers Untersuchungen über die Typhussterblichkeit in Baiern gezeichnet hat, — mit dem Unterschiede, dass bei den Männern zwischen dem 20. uud 30. Jahre ein erster Gipfel der Kurve erfolgt. Es lässt sich zeigen, dass dieser nicht durch die höhere Disposition des Lebensalters, sondern durch die äusseren Bedingungen, unter welchen das (baierische) Militär lebt, durch die höhere Gefährlichkeit der Garnisonen, resp. Kasernen als Typhuslokalitäten bedingt ist. Für die Frauen verläuft die Kurve vom 20. bis zum 50. Jahre als horizontale Linie, wodurch ein Ansteigen der Disposition bewiesen wird, da in den späteren Lebensdekaden diejenigen Individuen, welche den Typhus schon einmal durchgemacht haben und meistens für eine gewisse Zeit immun sind, hier in der lebenden Bevölkerung mitgezählt worden sind. Nach dem 50. Jahre erhebt sich die Kurve bis zum 70., so dass bei Männern wie Frauen in keiner Altersstufe mehr am Typhus sterben als in der siebenten, sodann in der sechsten, resp. achten Lebensdekade.

Selbstverständlich bedarf es eines viel grösseren Materials, um bestimmte Schlüsse zu ziehen.[1]) Für den Vortragenden hatten diese Resultate schon jetzt ein Interesse mit Rücksicht auf die Theorie der Schutzimpfung. Bezüglich dieser letzteren ist es von Wichtigkeit zu wissen, ob die durch die Impfung hervorgerufenen Veränderungen im Organismus im Laufe der Zeit wieder eine Abschwächung erfahren und verloren gehen können. Die Pockenmortalität gestaltet sich, wie der Vortragende an einigen Kurven zeigt, in den neueren Epidemien so, dass nach dem 15. Lebensjahre bis in die höheren Altersklassen eine Zunahme der relativen Todtenzahlen erfolgt. Diesen Verlauf der Kurven hat man bisher als Beweis dafür angesehen, dass die spezifischen vaccinatorischen Veränderungen im Laufe der Zeit mehr und mehr schwinden, und dass der Status ante vaccinationem sich allmählich wiederherstelle. Dieser Beweis wird aber hinfällig, sobald die natürliche Disposition des Organismus nach dem 15. Jahre wächst. Die Absterbeordnung würde dann dieselbe bleiben, auch wenn die spezifischen vaccinatorischen Ver-

---

1) Noch mag daran erinnert werden, dass auch Masern und Scharlach bei Erwachsenen meist heftiger auftreten. Doch sollen natürlich keineswegs für alle Infektionskrankheiten dieselben Beziehungen zum Lebensalter der Menschen angenommen werden wie für die besprochenen.

änderungen unabänderlich sind, z. B. lediglich in der Ausmerzung widerstandsschwacher Elemente bestehen. Hierauf gedenkt der Vortragende bei anderer Gelegenheit zurückzukommen. Für jetzt ist es als dringendes wissenschaftliches Postulat anzusehen, den Einfluss des Lebensalters, welcher sich für eine Reihe so verschiedener Infektionskrankheiten — zum Theil entgegen den bisherigen Anschauungen — in so charakteristischer Weise gleichsinnig zu äussern scheint, noch zuverlässiger festzustellen. Insbesondere bedarf es hiezu einer vollständigen Morbiditäts- und Letalitätsstatistik. Da in Bonn die akute krupöse Pneumonie ziemlich häufig ist, so schlägt Redner vor, zunächst diese zum Gegenstande einer gemeinschaftlichen Untersuchung zu machen; eine Kommission zu wählen, welche sich mit der Poliklinik und mit wo möglich allen praktizirenden Aerzten in Verbindung setzen solle, um von diesen alle in Bonn beobachteten Fälle der genannten Krankheit mit Rücksicht auf Alter, Geschlecht und Ausgang zu erfahren.

In der Diskussion hebt Dr. W. hervor, dass schon aus den bisherigen statistischen Ergebnissen folge, dass der Einfluss des Lebensalters auf die Disposition zu den besprochenen Infektionskrankheiten keineswegs mit dem sich decke, was man gemeinhin unter der in den verschiedenen Lebensabschnitten wechselnden Widerstandskraft verstehe. Ein anderes ist die Widerstandskraft gegen Temperaturerhöhung und dergl. konsekutive Symptome, ein anderes die Widerstandskraft gegen die Ansiedelung und die Vermehrung der spezifischen Pilze. Während durchschnittlich den Erwachsenen eine grössere Widerstandskraft im vulgären Sinne zukommt, ist ihre durchschnittliche Widerstandskraft gegenüber den Infektionspilzen der genannten Krankheiten eine geringere als diejenige der Kinder, zumal der reiferen Jugend bis zum Beginne der Pubertät. — W. glaubt nicht, dass man schon jetzt berechtigt sei, eine bestimmte Vorstellung über die der verschiedenen Dispositionshöhe in den einzelnen Lebensabschnitten zu Grunde liegenden ursächlichen Bedingungen zu äussern. Immerhin liege es nahe, (von gröberen anatomischen Differenzen, welche für die Ansiedelung mancher Infektionspilze vielleicht Ausschlag geben könnten, abgesehen) an Unterschiede innerhalb der Zellen zu denken, welche diese letzteren bald mehr, bald minder widerstandskräftig machen gegen die Infektionspilze. Denn bei vielen Infektionskrankheiten wachsen und vermehren sich die Pilze im Innern von Zellen (Pocken, Cholera, Typhus, Tuberkulose u. a.). Es muss daher Alles Interesse erwecken, was uns über die Eigenschaften des Zellenprotoplasmas und insbesondere darüber bekannt ist, ob dieselben in den verschiedenen Altersstufen verschiedene sind. In der That ist den Physiologen wohlbekannt, dass in der Jugend die oxydativen Kräfte der Zellen (genauer: die Summe der lebendigen Kräfte der Zellenmoleküle, welche durch

Zersetzung und Umsetzung der gelösten Stoffe ihrer Umgebung die Oxydation unmittelbar vorbereiten) erheblicher sind als im Körper der Erwachsenen, und dass die oxydativen Kräfte im Laufe des Lebens gradatim abnehmen. W. ist weit entfernt davon, hierauf eine Hypothese zur Erklärung des Alterseinflusses schon jetzt gründen zu wollen; hält es aber keineswegs für aussichtslos, dass in Zukunft die von der Altersstufe abhängigen Verschiedenheiten in der Disposition ihre anatomische und physiologische Begründung erfahren werden, ja sogar für nicht unwahrscheinlich, dass hiermit dereinst neue Handhaben für eine rationelle Therapie und Prophylaxe gewonnen werden. Vor Allem aber kommt es darauf an, die Thatsachen selbst sicher zu stellen, und hiezu soll zunächst die gemeinschaftliche statistische Untersuchung über Morbidität und Letalität der Pneumonie den Anfang bilden.

W.'s Vorschlag wird angenommen.

Der Vorsitzende stellt den Antrag ähnlich dem Vorgehen des Berliner Comités zur Sammelforschung ein Localcomité zu ähnlichem Zwecke einzusetzen.

Dr. Ungar 1) Beitrag zur Lehre von den Eingangswegen der Tuberkelbacillen. 2) Fall von Hautemphysem in Folge von Zerreissung perinodulärer Emphysembläschen bei einem Kinde mit Miliartuberkulose.

Discussion über letzteren Fall zwischen den Herren Köster und Rühle.

Prof. Finkler spricht über 2 Fälle von durch 4% Carbolsäurelösung geheilter Rachentuberkulose, woran Geh. Rath Rühle Bemerkungen über die Behandlung der localen Tuberkulose knüpft.

Dr. Walb spricht über die Perforation des Trommelfells in der Membrana flaccida.

Sitzung vom 19. Mai 1884.

Vorsitzender: Geh. Rath Rühle.

Anwesend: 32 Mitglieder.

Geh. Rath Rühle stellt einen Mann mit colossaler Phlebectasie der Bauchbedeckungen vor.

Dr. Rumpf spricht über die Prüfung des Tastsinns und demonstrirt im Anschluss daran einen neuen

Aesthesiometer, den Prof. Knoll in Prag auf Anregung von Prof. Hering construirt und Herrn Rumpf zur Fortsetzung seiner Sensibilitäts-Untersuchungen zur Verfügung gestellt hat.

Nachdem der Vortragende einiges Theoretische kurz besprochen, ging er auf die praktischen Resultate über, die den Apparat entschieden als empfehlenswerth erscheinen lassen. Es zeigte sich, dass die einzelnen Abstufungen des Aesthesiometers den Werthen verschiedener Hautstellen entsprechen. So liess sich eine Tabelle aufstellen, auf Grund deren auch die Prüfung in pathologischen Fällen möglich war und hier zeigte der Apparat entschiedene Vorzüge vor der Prüfung mit dem Tasterzirkel, indem sich vielfach in entsprechenden Fällen Herabsetzungen der Tastempfindung mit dem neuen Apparat nachweisen liessen, in welchen die Messung der Raumschwelle keine Abweichung ergab.

Dr. Wolffberg spricht über die Aetiologie der Trichorrhexis nodosa, zeigt Präparate von künstlich erzeugter Trichorrhexis makro- und mikroskopisch und führt aus, dass die bisherigen Vermuthungen über die Ursachen dieser Affektion der Barthaare sicherlich nicht für alle bisher beobachteten Fälle zutreffen. Dagegen reicht für alle Fälle diejenige Aetiologie aus, welche in den Fällen des Vortragenden mit Bestimmtheit angenommen werden müsste: die mechanische Misshandlung der Barthaare durch Reiben und Kneten bei der Toilette.

Ausführlichere Mittheilung wird in der Deutschen medizinischen Wochenschrift erfolgen.

Sitzung vom 23. Juni 1884.

Vorsitzender Geh.-R. Rühle, anwesend 34 Mitglieder.

Dr. Lescha und Dr. Frickhöffer werden als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

Dr. Schütz stellt 2 Patienten vor: 1) einen 43jährigen Invaliden mit Skleroderma diffusum universale, welches vor 2 Jahren mit Steifwerden der Finger begann. Vor $^1/_2$ Jahr entstanden unter zunehmendem Härterwerden der Haut an symmetrischen Körperstellen braunroth gefärbte Anschwellungen: an den Fingerknöcheln, Gesicht, Clavikulargegend, Unterschenkeln, Nates. Diese zuerst befallenen Partien sanken später ein und zeigen jetzt ein glänzend weisses Colorit, während die braune Verfärbung der Haut von diesen weissen Zentren aus sich peripher ausbreitete und heute über fast den ganzen Körper sich erstreckt. Brettartig

hart anzufühlen sind Hände, Vorderarm, Unterschenkel, Gesicht, oberer Theil der Brust. Die Bewegungen der Hände, Arme, Beine, des Mundes sind demgemäss sehr erschwert. Die Sprache lautet schwerfällig. Sympathikus- oder Rückenmarkerscheinungen fehlen. Die Sensibilität ist gleichmässig um Geringes abgeschwächt, der Harn frei von Eiweiss und Zucker.

2) einen 27jährigen Arbeiter mit einem hochgradig entwickelten Lupus hypertrophicus serpiginosus der rechten Glutäalgegend, des Dammes und der rechten Oberschenkelinnenfläche. Die knolligen, elephantiastisch gewucherten Lupus-Massen überragen, scharf von der Umgebung absetzend, bis zu 2 cm das umliegende Hautniveau und erstrecken sich in Länge und Breite über eine Fläche von 21 bezüglich 25 cm grösstem Durchmesser. In der Umgebung des Lupus finden sich mehrere fluktuirende Abszesse und unterminirte sinuöse Geschwüre. In beiden Inguinalgegenden bestehen alte strang- und netzförmige ausgedehnte Narben, die Folgen früherer Drüsenvereiterung.

Dr. Ungar berichtet über Versuche, welche er im Verein mit Dr. Bodländer gemacht hat, um die Giftigkeit des aus den Conservebüchsen in deren Inhalt übergegangenen Zinnes nachzuweisen. Er stellt einen in Folge langdauernder Vergiftung gelähmten Hund vor.

Es knüpft sich an diesen Vortrag eine längere Discussion, an welcher die Herren Rumpf, Rühle, Wolffberg und Oebeke Theil nahmen.

Prof. Ribbert bespricht an der Hand eines Präparates die Aetiologie der Trichterbrust. Diese von Ebstein beschriebene Deformität besteht in einer dem untern Theil des Sternums entsprechenden Einsenkung der vordern Thoraxfläche. Sie kommt meist angeboren, viel seltener erworben vor und nur von ersterer Form soll hier die Rede sein. Man hat zu ihrer Erklärung foetale Rachitis, Mediastinitis, Traumen, den Druck des Unterkiefers oder der Fersen herangezogen. Ebstein lässt keine dieser Auffassungen gelten, er erklärt die Missbildung durch eine Entwicklungshemmung, ein Liegenbleiben des Sternums an dem Orte einer früheren Entwicklungsstufe. Die bisher beschriebenen Fälle betrafen nun alle ältere Individuen, es muss aber die Aetiologie um so leichter festzustellen sein, je jünger der betreffende Mensch ist. Vortragender ist in der Lage, ein nur wenige Tage nach der Geburt verstorbenes männliches Kind zu demonstriren, welches eine ausgeprägte Trichterbrust aufwies. Die tiefste Stelle des Trichters entspricht dem unteren Ende des Sternums. Rachitis ist nicht vorhanden, ebensowenig Mediastinitis, und von einem Trauma ist nichts be-

kannt. Aber sehr leicht lässt es sich zeigen, dass Zuckerkandl mit seiner Auffassung vom Drucke des Kinnes im Recht ist, denn dasselbe lässt sich bei starker Beugung des Kopfes mit grösster Leichtigkeit in die Grube hineinlegen und passt genau hinein. Zur Annahme dieser Erklärung ist nur nöthig, dass eine intrauterine Raumbeengung vorhanden war. Für dieselbe sprechen zwei Umstände. Einmal nämlich je eine Längsrinne an den beiden Thoraxseiten, in welche offenbar die Oberarme hineingepresst waren und zweitens eine beträchtliche Uebereinanderschiebung der platten Schädelknochen mit fester Anlöthung der übereinandergeschobenen Abschnitte. Letzteres kann nicht abgeleitet werden aus einer vorübergehenden Verschiebung bei der Geburt, zumal diese leicht von Statten ging. Ueber die Menge des Fruchtwassers ist leider nichts bekannt.

Dr. Rumpf zeigt Präparate von Gehirn- und Rückenmarksyphilis vor.

Sitzung vom 21. Juli 1884.

Vorsitzender: Sanitäts-Rath Hertz.

Anwesend: 25 Mitglieder.

Dr. Wulffert wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Dr. Wolffberg hatte in der Sitzung vom 19. Mai ds. J. die Aetiologie der Trichorrhexis nodosa besprochen. Es hatte sich herausgestellt, dass diese Affektion der Barthaare, für welche von mehreren früheren Beobachtern mannigfache ätiologische Erklärungen versucht worden waren, durch mechanische Misshandlung, besonders starkes Reiben des Bartes, hervorgerufen wird. Da man immerhin annehmen mochte, dass die Trichorrhexis gelegentlich einmal auch durch andere Ursachen entstehen könne, so erschien es nicht ohne Interesse, über einen neuen Fall zu berichten. Derselbe betraf einen Herrn mit ziemlich dicken und spröden Barthaaren, welcher die befallenen Haare selbst vergeblich auf Pilze untersucht und die mannigfachsten Versuche zur Beseitigung des Leidens gemacht hatte. Hierbei war aber nicht vermieden worden, den Bart stark und häufig zu reiben. Nachdem der Bart gekürzt und auf meinen Rath nicht mehr misshandelt worden, schwand die Trichorrhexis.

Dr. Wolffberg: In der Sitzung vom 17. März d. J. hatte die Gesellschaft auf meinen Antrag beschlossen, eine Kommission zu wählen, welche sich mit der Poliklinik und mit wo möglich allen praktizirenden Aerzten in Verbindung setzen solle, um alle in Bonn beobachteten Fälle der akuten krupösen Lungenentzündung mit Rücksicht auf Alter, Geschlecht und Ausgang zu erfahren. — Als

Ergänzung zu dieser von uns vorbereiteten Morbiditäts- und Letalitätsstatistik der akuten krupösen Pneumonie hat auf meine Veranlassung Herr Cand. med. Derpmann aus den Todtenlisten der Stadt Bonn die durch Lungenentzündung veranlassten Todesfälle ausgezogen und zwar für einen Zeitraum von $11^1/_2$ Jahren, für welchen die Elimination der in Bonn an Lungenentzündung verstorbenen Auswärtigen möglich war. Hiernach kamen in der Stadt Bonn jährlich durchschnittlich 11,9 Todesfälle durch akute Lungenentzündung auf je 10000 der männlichen und 10,3 auf je 10000 der weiblichen Bevölkerung. Ein sehr grosser Bruchtheil der Fälle kommt auf die ersten 5 Lebensjahre, nämlich 77 von 180 männlichen und 76 von 172 weiblichen Todten. Obgleich nun nicht bezweifelt werden kann, dass diese Altersklasse vielfach mit der sog. katarrhalischen Pneumonie belastet ist, welche in den Listen ebenfalls als Lungenentzündung geführt wird, so wird der Werth dieser Untersuchung für die späteren Altersklassen und besonders für die Zeit nach dem zehnten Lebensjahre hindurch nicht geschmälert. Der Einfluss des Lebensalters auf die Häufigkeit des Todes durch Lungenentzündung gestaltete sich so, dass in der männlichen Bevölkerung zwischen dem 10. und 15. Lebensjahre das Minimum liegt ($0,8^0/_{000}$); bis zum 30. Jahre wird der Pneumonietod nur wenig häufiger; in der vierten Altersdekade starben 9,4, in der fünften 8,3, in der sechsten 19,3, in der siebenten 31,7, in der achten 67,1, in der folgenden Lebenszeit $92,1^0/_{000}$ der in den einzelnen Altersstufen lebenden Bevölkerung. Die Zahlen sind bei beiden Geschlechtern vom 5. bis zum 20 Jahre sehr klein (jährlich 1—4 Todesfälle). In der weiblichen Bevölkerung fällt das Minimum der Pneumonie-Sterblichkeit (auf die in den einzelnen Altersklassen Lebenden bezogen) in das Alter vom 15. bis zum 20. Jahre ($= 0,5^0/_{000}$, während in der vorhergehenden Stufe $2,4^0/_{000}$, in der folgenden bis zum dreissigsten Jahre $0,8^0/_{000}$ starben). In der vierten Dekade beträgt die Mortalität 3,4, in der folgenden 4,7, sodann 13,7, in der siebenten 27, in der achten Dekade 67,8, in der letzten Lebenszeit $68,3^0/_{000}$ der Lebenden. — Weitere Einzelheiten sollen in der Dissertation des Herrn Derpmann mitgetheilt werden.

Prof. Ribbert macht einige Mittheilungen über Spaltpilzfärbung mit Dahlia. Zunächst empfiehlt er den Farbstoff in der von Ehrlich zur Färbung des Mastzellen angegebenen Lösung (Alkohol, Eisessig und Wasser) zur Darstellung der Pneumoniekokken im Sputum. Die Deckglaspräparate werden nur wenige Augenblicke auf Flüssigkeit gebracht, dann gleich mit Wasser abgespült und in Glycerin oder Canadabalsam untersucht. Die Kokken wurden intensiv blau, die Kapseln etwas blasser und sind sehr leicht aufzufinden. Sie sind im Sputum oft in grossen Mengen vor-

handen und stimmt Vortragender hierin Ziehl gegen Friedländer bei.

Vortragender demonstrirt ferner mit Anilinwasser-Dahlia nach Gram's Methode gefärbte Typhusbacillen aus gehärteten Lymphdrüsen. Sie sind intensiver gefärbt als es mit anderen Methoden bis jetzt gelang.

Professor Koester verlas die folgende Mittheilung von Prof. Fr. Fuchs:

Eine in einem engen Glasrohre befindliche Quecksilbersäule welche an einem oder an beiden Enden an eine leitende Flüssigkeit gränzt, wird durch den galvanischen Strom bekanntlich in Bewegung gesetzt, indem sich in Folge der an der Grenzfläche stattfindenden Polarisation die Capillaritätsconstante des Quecksilbers verändert. Die Bewegung erfolgt in der Richtung des positiven Stromes.

Auf diese Thatsache habe ich die Construction eines neuen Telephones gegründet, welches sich mit geringen technischen Hülfsmitteln sofort herstellen lässt.

In seiner einfachsten Form besteht der Apparat aus einem theils mit Quecksilber und theils mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Gefässe, in welches ein enges Glasrohr eingesenkt wird, so dass auch dieses theils mit Quecksilber und theils mit Schwefelsäure gefüllt ist. In die Schwefelsäure des Gefässes und des Glasrohres werden als Elektroden zwei Platindrähte eingetaucht. Das obere Ende des Glasrohres wird mit einem Kautschukschlauche und dieser mit einem kleinen in den Gehörgang passenden Rohre versehen. Die beiden Platinelektroden werden nun in den secundären Stromkreis eines Ruhmkorff'schen Inductionsapparates eingeschaltet, dessen primärer Kreis ein Mikrophon und einige Bunsen'sche Elemente enthält.

Weitere Röhren erwiesen sich als wenig wirksam. Aber schon bei Anwendung eines Glasrohres von etwa $1^1/_4$ Millimeter Durchmesser konnte ich nach Einführung des am Kautschukschlauche befindlichen Rohres in den Gehörgang das Spiel einer auf den Resonanzboden des Mikrophones gesetzten Spieldose mit voller Deutlichkeit hören. Noch besser eignete sich zu dem Versuche ein Glasrohr, welches in der Gasflamme zu einer capillaren Spitze ausgezogen war. Sehr laut wurden die Töne auch bei Anwendung eines Bündels von Capillarröhren, welches in ein weiteres zur Aufnahme der Platinelektrode und des Kautschukschlauches bestimmtes Glasrohr eingekittet war. Wegen der abnehmenden Stromesdichte besteht indessen zwischen der Tonstärke und der Zahl der Capillaren keine einfache Proportionalität.

Der Apparat reproducirt die Melodien einer Spieldose mit

voller Präcision und ohne alle Veränderung der Klangfarbe. Das hier beschriebene Telephon functionirt als Empfänger. Bei Anwendung einer genügenden Zahl von passend auf einem Resonanzboden befestigten Capillarröhren wird es aber wahrscheinlich auch möglich sein, das Quecksilbertelephon als Geber zu construiren, da sich bei der Schwingungsbewegung der Röhren alternirende Ströme bilden werden, die man dann an einer entfernten Stelle auf ein empfangendes Telephon einwirken lassen kann.

Ich erlaube mir noch weiter, über ein anderes Telephon zu berichten, welches ich nach dem Princip des Fechner'schen Goldblattelektrometers eingerichtet habe; wobei ich jedoch ausdrücklich bemerke, dass die Spannungselektricität der Induction, wenn auch in anderer Form, bereits früher zur Reproduction von Tönen verwendet worden ist.

Ein Blatt von sehr dünner Silberfolie ist zwischen zwei kreisförmig ausgeschnittenen Glasplatten festgekittet, so dass es in dem von den Glasplatten unbedeckten Theile frei als eine kreisförmig begränzte Membran hin- und herschwingen kann. Zu beiden Seiten desselben sind zwei Zinkplatten angebracht, welche von dem Silberblatte in dem Bezirke des kreisförmigen Ausschnittes durch Luft und an den Befestigungsstellen durch Glas isolirt sind. Der durch die Schwingungen des Silberblattes erregte Schall geht nach rechts und links durch zwei in der Mitte der Zinkplatten angelöthete Röhren in zwei Kautschukschläuche über, von welchen der eine zu dem rechten, der andere zu dem linken Gehörgange des Beobachters führt. Die beiden Zinkplatten werden mit den Polen einer in der Mitte zur Erde abgeleiteten Zambonischen Säule oder einer Batterie von Zinkkupferelementen vereinigt. Das Silberblatt wird mit dem freien Ende einer zur Erde abgeleiteten Inductionsspirale verbunden, während zwischen die Enden der primären Spirale wieder ein Mikrophon und einige Elemente eingeschaltet werden. Das Silberblatt schwebt zwischen den Zinkplatten also unter ähnlichen Bedingungen wie das Goldblatt des Fechner'schen Elektrometers zwischen den Polplatten der Zambonischen Säule. Wenn nun in dem primären Kreise des Ruhmkorff'schen Apparates durch eine auf das Mikrophon einwirkende Schallquelle Stromesschwankungen angeregt werden, so wird das Silberblatt durch die in der secundären Spirale inducirten elektromotorischen Kräfte abwechselnd positiv und negativ elektrisch, und es oscillirt zwischen den Zinkplatten alsdann in demselben Rythmus hin und her, wie der tönende Körper, der den Resonanzboden des Mikrophons in Schwingungen versetzt.

Dieser Apparat reproducirte die Klänge einer Spieldose ebenfalls mit voller Treue; die Empfindlichkeit der Vorrichtung lässt sich durch Vermehrung der Elemente der mit den Zinkplatten zu

bindenden Säule beliebig steigern. Bei Anwendung einer Batterie von 100 Elementen, Zink, Kupfer, Wasser, waren die Töne schon sehr laut. Ebenso bei Benutzung einer kleinen Zambonischen Säule.

Schliesslich sei es mir gestattet, noch eines Versuches zu gedenken, bei welchem das Trommelfell selber als Telephonplatte functionirt.

In den primären Kreis eines Ruhmkorff werden abermals, wie immer bei feststehendem Hammer, einige Elemente und ein Mikrophon von der später anzugebenden Einrichtung eingeschaltet. Das eine Ende der secundären Spirale wird zur Erde abgeleitet, das andere wird mit einer Elektrode verbunden, welche, von einem isolirenden Glasrohre umgeben, in den Gehörgang eingeführt wird. Der Beobachter stellt sich auf einen Isolirschemel und berührt mit der einen Hand den freien Pol einer zur Erde abgeleiteten Säule, während er mit der anderen Hand die im Gehörgang steckende, wohlisolirte Elektrode festhält. Durch die Berührung der Säule wird das Trommelfell, wie die Oberfläche des Körpers überhaupt, elektrisch und es geräth daher, wenn die im Gehörgang befindliche Elektrode abwechselnd positiv und negativ elektrisch wird, in Schwingungen, welche wieder ein getreues Abbild von den Schwingungsbewegungen des auf das Mikrophon einwirkenden tönenden Körpers sind. Auch hier lässt sich die Empfindlichkeit der Versuchseinrichtung durch Vergrösserung der zu berührenden Säule beliebig steigern. Mit Hülfe der erwähnten Säule von 100 Elementen, Zink, Kupfer, Wasser, konnte ich die Musik der auf dem Resonanz boden des Mikrophones stehenden Spieldose in allen Einzelheiten verfolgen. Die Töne waren jedoch schwächer wie bei Benutzung des nach dem Princip des Goldblattelektrometers construirten Telephones, was zum Theil auf der grösseren Entfernung der Elektrode vom Trommelfell und zum Theil auf dem Umstande beruht dass das Trommelfell als ein nach einwärts gelegener Theil der Körperoberfläche für einen gegebenen Werth der Potentialfunction eine schwächere elektrische Dichtigkeit annimmt als die frei liegenden Theile des Körpers.

Der zuletzt beschriebene Versuch würde bei Anwendung des gewöhnlichen aus drei Kohlenstäben gebildeten Mikrophones ein sehr gefährlicher sein, da in Folge der bei diesem zeitweise vorkommenden Stromesunterbrechungen starke Funken von der im Gehörgang steckenden Elektrode in den Kopf des Beobachters überspringen könnten. Ich wende daher bei diesem und ähnlichen Versuchen ein Mikrophon an, bei welchem der Contact niemals vollständig gelöst wird. Dasselbe besteht aus einem kurzen, mit feinem Kohlenpulver gefüllten, beiderseitig durch konische Kohlenstücke geschlossenen Glasrohre, welches auf einem dünnen Resonanzboden von Tannenholz befestigt ist. Diese einfache Vorrichtung macht den beschriebenen

Versuch zu einem ganz gefahrlosen. Sie besitzt ausserdem den Vorzug, dass sie die Klänge der Schallquellen in den verschiedenen Telephonen zwar schwächer, dafür aber mit viel grösserer Reinheit reproducirt als es die Mikrophone mit völlig lösbaren Contacten thun. In etwas anderer Form ist das Mikrophon übrigens schon von Edison mit Anwendung von Kohlenpulver construirt worden.

Denen, die den Versuch nachmachen wollen, ist immerhin einige Vorsicht anzuempfehlen.

Dr. Ungar berichtet über die erfolgreiche Anwendung des Arbutins, des aus den Fol. uvae ursi hergestellten Glycosids, in einem Falle von chronischem Blasencatarrh. Bei einem 68jährigen Herrn, bei welchem vom Jahre 1875 an wegen hochgradiger Prostata-Hypertrophie zur regelmässigen Entleerung der Blase mittels Catheters geschritten werden musste, hatte sich alsbald ein Blasencatarrh entwickelt, der trotz der verschiedensten von anerkannten Autoritäten geleiteten Curen nicht mehr geschwunden war. Im Laufe der Jahre hatte dieser Blasencatarrh so an Intensität zugenommen, dass der stark eiter- und schleimhaltige Urin trotz der schliesslich täglich, ja zuweilen 2 mal täglich, vorgenommenen Ausspritzungen der Blase mit $^1/_2{}^0/_0$ Carbolsäure-Lösung und des häufigen innerlichen Gebrauchs von Salicylsäure, meist in hohem Grade übelriechend und häufig ammoniakalisch zersetzt aus der Blase entleert wurde. Seit 1879 traten auch stärkere Blasenblutungen auf, die sich seit Mitte 1883 fast alle 8 Tage wiederholten und gewöhnlich 2 bis 3 Tage anhielten.

Anfang Mai 1884 ward zum Gebrauch des Arbutins geschritten: Patient nahm die ersten 4 Tage 3 mal täglich 0,5, sodann 3 mal täglich 1,0, und zwar in Pulverform. Von jeder anderen Medicamentation, sowie von den Ausspritzungen ward hierbei Abstand genommen. Der Erfolg dieser Behandlungsweise ist der, dass der Urin jetzt seit Wochen fast völlig frei von Eiter- oder Schleimbeimischung ist, dass er dementsprechend eine nur äusserst schwache Eiweissreaction gibt, dass der üble Geruch, sowie sonstige Zeichen von Zersetzung, jetzt vollkommen geschwunden sind und dass seit dem Gebrauch des Arbutins keine Blutung mehr aufgetreten ist. Dabei hat sich das Gesammtbefinden des vorher sehr reducirten Patienten in erfreulichster Weise gehoben. Die vorher bestandenen subjectiven Beschwerden sind geschwunden; namentlich hat der so peinliche Harndrang völlig nachgelassen, so dass Patient jetzt nur noch alle 5—6 Stunden den Catheter einzuführen braucht. Irgendwelche störende Nebenwirkungen des Arbutins, von dem Patient jetzt nur noch 2 mal täglich 0,5 nimmt, haben sich nicht bemerkbar gemacht.

Dr. Ungar macht sodann noch Mittheilung über die günstige Wirkung des Amylnitrits in einem Falle von Angina pectoris bei gröberen anatomischen Veränderungen am Herzen. Bei einem 63jährigen Herren, der schon seit Monaten an, namentlich bei körperlicher Anstrengung auftretender, Kurzathmigkeit gelitten hatte, stellten sich charakteristische Anfälle von Angina pectoris ein. Die Beschaffenheit der Radial- und Temporal-Arterien, welche deutlich die Erscheinungen der Arteriosclerose aufwiesen, sowie das Fehlen jedes für eine anderweitige Erkrankung des Herzens oder anderer Organe sprechenden Befundes, führten zur Diagnose Sclerose der Coronararterien. Die Anfälle, welche dem Patienten und seiner Umgebung ausserordentliche Qualen bereiteten, häuften sich schliesslich so, dass sie fast bei jeder körperlichen Anstrengung oder geistigen Aufregung eintraten. Nachdem sich die verschiedensten zur Coupirung der einzelnen Anfälle angewandten Mittel als unzulänglich erwiesen hatten, ward zur Anwendung von Amylnitrit-Inhalationen geschritten. Patient begann mit dem Einathmen von 2 Tropfen und ging alsbald zu 4—5 Tropfen über. Der Erfolg war ein eclatanter. Patient konnte, wie er wiederholt versicherte, sowohl durch rechtzeitige Einathmung im Beginn eines Anfalles die Ausbildung schwerer Anfälle verhindern als auch die bereits entwickelten heftigeren Anfälle rasch beschwichtigen. Dr. Ungar hatte zweimal Gelegenheit, sich von letzterer Thatsache zu überzeugen und dabei zu constatiren, dass sofort nach Beginn der Einathmung der kleine, harte, frequente Puls voller, weicher und weniger frequent wurde. Patient selbst war von der Wirksamkeit des Mittels so überzeugt und legte demselben einen solchen Werth bei, dass er aus Furcht, es könnte einmal das betreffende Arzneifläschchen verunglücken und er im gegebenen Falle das Mittel einige Zeit entbehren müssen, auf Bereithaltung eines Reservefläschchens drang. Patient benutzte diese Einathmung circa 5 Wochen lang, oft über zwanzig mal in 24 Stunden. Alsdann wurden die Anfälle von Angina pectoris immer seltener und blieben die drei letzten Wochen vor dem Tode ganz aus, so dass Patient während dieser Zeit nicht mehr inhalirte. Dafür bildeten sich die Erscheinungen der Herzschwäche mehr und mehr aus. Patient starb plötzlich während der Defaecation, auf dem Nachtsstuhle sitzend.

Die von Herrn Prof. Koester vorgenommene Obduction ergab: Beiderseits mässig starke Dilatation des Herzens. Beiderseits ziemlich stark entwickelte intermusculäre Fettanhäufung mit Atrophie der Muskulatur. Myocarditische Degeneration des Septum ventriculorum.. Myocarditische Narbe der vorderen linken Herzwand. Coronararterien beiderseits bis in die feineren Verzweigungen atheromatös entartet, nirgends ganz verlegt.

Diese Beobachtung lehrt, dass auch bei den auf schweren or-

ganischen Veränderungen des Herzens beruhenden Anfällen von Angina pectoris das Amylnitrit vortreffliche Dienste leisten kann. Auch dürfte der Umstand, dass das Mittel in vorliegendem Falle so häufig und in verhältnissmässig grosser Dosis ohne jeden nachweisbaren Nachtheil zur Anwendung gelangte, die von vielen Seiten gegen den Gebrauch desselben bei organischem Herzfehler geäusserten Bedenken einigermaassen zu zerstreuen geeignet sein.

Professor Binz machte zu diesem Vortrage folgende Bemerkungen:

Die Mittheilungen von Dr. Ungar, welche besonders durch die stattgehabte Section so werthvoll sind, rechtfertigen die von mir seit Jahren vorgetragene Ansicht, dass die Scheu der Aerzte vor Anwendung des Amylnitrits in den meisten Fällen unbegründet ist. Eine sclerosirte Arterienwand kann unmöglich dadurch leiden, dass der Druck der Blutsäule in ihr herabgesetzt wird, und das geschieht ja gerade unter dem Einfluss des Amylnitrits. Im Gegentheil, das Andauern jener Spannung, welche zu den Anfällen der Angina pectoris führt, ist der Wand ohne Zweifel gefährlich, und jede Maassregel, welche diese Spannung vermindert, vermindert auch die Gefahr. Würde sie dadurch vermehrt, so müssten in der Literatur sicherlich eine Anzahl von Fällen mit unmittelbar tödtlichem Ausgange niedergelegt sein. Ich habe aber in den Zeitschriften Englands und Nordamerikas, in welchen Ländern das Amylnitrit sehr häufig angewendet wird, bis jetzt keinen der Art finden können.

Sodann sei hier ein Missverständniss erwähnt, welches sich in eine Abhandlung von Leyden über das Amylnitrit eingeschlichen hat (Zeitschr. f. klin. Med., 1884, Bd. 7. H. 5). Der genannte Kliniker sagt hier folgendes:

„Binz führt die gleichmässige Wirkung der Nitrite auf die salpetrige Säure zurück. Unter dem Einfluss von Säuren wird die flüchtige Säure leicht abgegeben, durch diese wird ein Theil des Blutfarbstoffs zu Methämoglobin verbrannt, ein Körper, der beim Schütteln mit Luft unverändert bleibt. Dadurch sind die Oxydationsprocesse im Körper (die innere Respiration) herabgesetzt und wird eine narcotisirende Wirkung ausgeübt. Dass die Anwendung der in Rede stehenden Mittel, wenn diese Erklärung von Binz richtig ist, bei der schweren organischen Angina pectoris nicht unbedenklich sein kann, ergiebt sich von selbst.“

Was Leyden hier als in der That von mir herrührend anführt, bezieht sich nur auf die Erklärung der Giftwirkung des Amylnitrits. Höchst wahrscheinlich ist auch die Heilwirkung zurückzuführen auf das Freiwerden und die Zersetzung der salpetrigen Säure im Organismus; aber die dazu nöthigen Quantitäten sind so klein und für die grosse Masse des Oxyhämoglobins so unbedeutend,

dass von dessen Zerstörung durch sie gar keine Rede sein kann. Anders liegt die Sache, wenn man ein Thier das Amylnitrit einige Zeit hindurch anhaltend einathmen lässt. Dann tritt alles das auf, was Leyden befürchtet. Es entsteht Bewusstlosigkeit, die Athmung wird aussetzend tief, unregelmässig, das Zwerchfell verharrt einige Zeit in inspiratorischer Stellung, macht einige klonische Bewegungen und steht dann bleibend still. Erstickungskrämpfe brauchen dabei nicht aufzutreten, weil die centralen motorischen Bahnen gelähmt sind. Bei Kaninchen sieht man ziemlich regelmässig Krämpfe der Kopfmuskeln, was also auf einer Reizung der Krampfcentren im Gehirn hinweist.

Entnimmt man einem so getödteten Thiere etwas Blut, so zeigt dieses einen Stich ins Braune und hat spectroskopisch neben den zwei Oxyhämoglobinstreifen einen dritten Streifen im Roth an einer ganz bestimmten Stelle. Dann ist das geschehen, was Leyden in dem eben angeführten Citate beschrieben hat; dagegen in dem Blute eines Menschen oder eines Thieres, welche 1—5 Tropfen Amylnitrit auf einmal eingeathmet haben, sucht man jene chokoladenbraune Färbung des Blutes und jenen Streifen im Roth ganz vergebens; und auch von jenen Störungen der Athmung und jener Reizung der Krampfcentren des Gehirns ist keine Spur vorhanden. Es geht dem Amylnitrit wie allen wirksamen Dingen in der Medizin: Nur bei unzweckmässiger und übermässiger Anwendung werden sie zur Schädlichkeit oder zum Gift. Sobald man darum in den äusserst quälenden Anfällen der Angina pectoris nichts anders bewährt gefunden hat — was meistens so sein wird —, rathe ich auch jetzt wieder gemäss den mir vorliegenden Erfahrungen zum Amylnitrit, gleichviel ob die Krankheit rein nervösen oder degenerativen Ursprunges ist. Mit genauer Dosirung — 1 Tropfen in einem Lymphröhrchen eingeschlossen — ist zu beginnen und von da an bis auf 6 Tropfen zu steigen. Wo diese nichts leisten, da wird das Amylnitrit überhaupt nicht angezeigt sein.

Sitzung vom 17. November 1884.

Vorsitzender: Geh.-Rath Rühle.

Anwesend: 38 Mitglieder.

Prof. Doutrelepont berichtete über eine Reise nach Bergen, welche er nach dem internationalen Congress in Kopenhagen unternommen hatte, um die Lepra zu studiren; in den dortigen Spitälern hatte er die Gelegenheit, über 200 dieser Kranken zu sehen. Er besprach dann die zwei klinisch zu trennenden Formen

der Lepra, die Lepra tuberculosa und die L. anaesthetica, welche in einander übergehen können, so dass dann Mischformen entstehen. Zu der tuberkulösen L. gesellen sich sehr häufig (Hansen hat bei 141 Fällen nur 9 mal ganz normales Gefühl gefunden) anästhetische Symptome, während die L. anaesthetica viel seltener tuberkulös wird. — Nach Erwähnung des Prodromalstadiums beschreibt D. die Symptomatologie beider Formen und demonstrirt die verschiedenen Symptome theils an den Tafeln des prachtvollen Atlas von Danielssen, theils an 6 photographischen Aufnahmen von ausgesuchten Patienten in Bergen.

Die erste stellt den Kopf eines Patienten mit den charakteristischen Erscheinungen der L. tuberosa dar.

2) Mann mit L. maculosa, grosse rothe Flecken in Form von Erythema gyratum auf dem Rücken und den Extremitäten.

3) Exulcerationen an den Dorsalflächen der Finger und Hände einer anästhetischen Frau, Folgen von wiederholten Verletzungen.

4) Photographie eines Patienten mit der reinen anästhetischen Form; Lähmung des N. facialis, Atrophie der Vorderarme, Klauenstellung der Hände.

5) Photographie der Hände einer Patientin, mit Lepra mutilans.

6) Kopf eines Patienten mit Atrophie der Augen und vollständige Lähmung des N. facialis.

Die Ursache der Lepra muss jetzt auf die Infektion durch die Leprabacillen zurückgeführt werden. Durch die Untersuchung von Arning sind diese neuerdings auch bei der reinen anästhetischen Form nachgewiesen worden. Wenn auch der strikte Beweis für diese Aetiologie noch nicht geführt werden kann, da die Impfversuche (Hansen, Neisser, Köbner, Damsch, Campano) bis jetzt bei den Versuchsthieren keine entschieden positiven Resultate, nur in einzelnen Fällen (Neisser, Damsch) eine locale Infektion geliefert haben, so müssen doch die Bacillen als die Ursache der Krankheit angesehen werden: das Vorkommen dieser charakteristischen Pilze in allen Fällen von Lepra, in den beiden Formen, in allen erkrankten Geweben, sogar im Blute (Köbner u. A.), ihre meistentheils massenhafte Gegenwart lassen keinen Zweifel aufkommen. Die weitere Thatsache, dass seit der Gründung der Leproserien und dadurch ermöglichten Isolirung der Kranken in Norwegen die Zahl dieser um die Hälfte abgenommen hat (Hansen) unterstützt die Ansicht der Contagiosität. Die früher zur Erklärung der Aetiologie herangezogenen Momente, wie Klima, Nahrung, mangelhafte Ernährung, und besonders die Heredität können jetzt nur noch als prädisponirende Ursachen angesehen werden.

D. demonstrirte weiter verschiedene Präparate, welche er aus einem in absolutem Alkohol aufbewahrten Knoten, den er der Güte des Herrn Dr. A. Hansen verdankt, dargestellt hat:

1) Deckglaspräparate, welche er durch Abkratzen des Leprastücks gewonnen hat, und die Bacillen in grosser Zahl in ihren Eigenthümlichkeiten leicht erkennen lassen.

2) Feine Schnitte des Lepragewebes mit Doppelfärbung.

3) Schnitte eines Stückes des Spirituspräparats, welches 6 Tage im Peritonealsacke eines lebenden Kaninchens gelegen hat, wodurch die Kerne und Zellen die Färbbarkeit verlieren (Weigert, Neisser) und die Bacillen allein gefärbt scharf hervortreten und in welcher die Massenhaftigkeit des Vorkommens der letzteren schon makroskopisch sichtbar gemacht wird.

An diesen Präparaten wurden die Formen der Bacillen, ihre Sporen in den Stäben, und die seltener vorkommenden Sporen an beiden Enden, die Histologie der Lepra und besonders die Leprazellen, welche mit Bacillen vollgefüllt sind, veranschaulicht.

Zum Schlusse vergleicht D. die Lepra- und Tuberkelbacillen, welche ihrem Ansehen und der Tinctionsfähigkeit nach so ähnlich sind, dass nur die Cultureigenthümlichkeiten (die Leprabacillen verflüssigen das erstarrte Serum (Hansen), die Tuberkelbacillen nicht) und Impfversuche (Iristuberkulose kömmt nach Impfen von Leprastückchen in die vordere Augenkammer nicht vor — Baumgarten) zuletzt für den Unterschied massgebend sein können.

Dr. Rumpf demonstrirt das Kleinhirn einer Katze, die im Leben die exquisiteste Cerebellarataxie dargeboten hatte ohne nachweisbare sonstige Störungen. Die Obduction ergab eine hochgradige Atrophie des gesammten Kleinhirns ohne entzündliche Betheiligung der Meningen oder sonstiger Gehirntheile. Die Atrophie betraf wesentlich den Wurm, wie das bei dem Vorwiegen desselben gegenüber den Hemisphären bei den Katzen in der Regel der Fall ist.

Im Anschluss an diese Demonstration stellte Rumpf einen Fall von Kleinhirntumor vor, bei welchem die wesentlichsten Symptome in der Coordinationsstörung und Schwindel beim Gehen bestanden. Dazu hatten sich in letzter Zeit Stauungspapille und Kopfschmerzen gesellt. Gegenüber einigen neueren Anschauungen glaubt der Vortr. im Anschluss an Nothnagel, dass für die Kleinhirnaffection nur die Coordinationsstörung und der Schwindel charakteristisch ist und bezieht sich dabei gleichzeitig auf das vorgelegte Präparat und die bei der Katze während des Lebens beobachteten Erscheinungen.

Sitzung vom 15. December 1884.

Vorsitzender: Geh. Rath Rühle.

Anwesend: 28 Mitglieder.

Dr. Arntz wird als ordentliches Mitglied aufgenommen.

Die Vorstandswahl für 1885 ergiebt Wiederwahl der bisherigen Mitglieder: Geh. Rath Rühle zum Vorsitzenden, Dr. Leo zum Secretär und Dr. Zartmann zum Rendanten.

Eingegangen: Dr. Severin Robinsky, Berlin, zur Kenntniss der Augenlinse.

Dr. Ungar spricht über Icterus catarrhalis bei Kindern.

Derselbe stellt einen Knaben mit angeborenem Herzfehler, wahrscheinlich Stenose der Pulmonalis oder Offenbleiben des ductus Botalli vor.

Dr. Rumpf stellt einen Fall von Rindenaffection der motorischen Centren vor und spricht im Anschluss daran über die Localisation der Hirnfunctionen (der Fall wird eine ausführliche Darstellung erfahren).

Professor Koester demonstrirt Organe aus der Leiche (Sect. Nr. 232. 1884) eines 22jährigen Mädchens, das seit Jahren schon anämisch und abgemagert vom August d. J. ab poliklinisch mit der Diagnose Diabetes mellitus behandelt wurde. Der Zuckergehalt war constant ein sehr hoher, quantitativ jedoch nicht bestimmt worden. Der Tod erfolgte durch Inanition.

Bei der Section fand sich weder im Gehirn und seinen Umhüllungen, noch am Herzen, in der Leber, der Milz, dem Pancreas und Magen irgendwelche Veränderung. In den Lungenspitzen waren nur ganz kleine Indurationen mit einigen linsengrossen kalkigen Concretionen, in den übrigen Lungenpartieen nur leichtes Oedem.

Der ganze pathologische Befund beschränkte sich auf den Darm und sämmtliche inneren Lymphdrüsen. Im Ileum waren nämlich die solitären Follikel, nicht die der Payer'schen Plaques, oder richtiger die Stellen der Follikel zu kleinen Knötchen umgewandelt, die weiter abwärts in immer steigender Anzahl sich immer mehr über die Schleimhaut erhoben, um im untern Theil kleine gestielte Polypchen, alle von der Grösse eines Stecknadelkopfes zu bilden. Viele derartige Polypchen hingen neben einander auf queren Schleimhautfalten. Auch im Coecum waren mehrere kleine und eine etwa Thaler-

grosse Stelle mit Hanfkorn-grossen Polypchen besetzt. Dicht hinter der Klappe sass ein Bohnen-grosser Polyp von kleineren umgeben. Das weitere Colon und das Jejunum waren unverändert, Narben nicht vorhanden, eine Lymphgefässerkrankung konnte nicht erkannt werden. Die beschriebene Veränderung kann man als Enteritis polyposa follicularis bezeichnen. Ferner aber waren sämmtliche Lymphdrüsen des Mesenteriums, auch die der Wurzel desselben, nicht blos die ileocoecalen, sondern auch die jejunalen, dann auch die Lymphdrüsen um den Pylorus, die in der porta hepatis, die des hintern und vorderen Mediastinums, die in der Lungenwurzel beiderseits, die trachealen und selbst die unteren Halslymphdrüsen neben der Thyreoidea vergrössert, verkalkt oder in einen trockenen gypsmörtelartigen Brei verwandelt.

In den Nieren fanden sich mikroskopisch die Frerichs'schen Glycogenabscheidungen. In der Leber wurde nichts Abnormes erkannt.

Professor Finkler spricht über Diabetes und Behandlung desselben durch Massage.

Professor Finkelnburg referirte über die von ihm zu München in Augenschein genommenen Untersuchungs-Ergebnisse R. Emmerich's betreffend den Diphtherie- und den Cholerakeim, und demonstrirte die als solche von E. gedeuteten Bacillen-Formen an mikroskopischen Präparaten. Den Emmerich'schen Cholerapilz fand der Vortragende auch in einem von Prof. Ceci zu Genua angefertigten Präparate von Kommabacillen aus dem Dünndarm eines an akuter Cholera Gestorbenen in reichlicher Menge vor, und zwar in bestimmter regelmässiger Gruppirnng, so dass Colonienhäufchen der Emmerich'schen Bacillen jedesmal von einem Kranze Koch-scher Komma-Bacillen umlagert erschienen, letztere mit der concaven Seite den ersteren zugekehrt. Nach den im hygieinischen Institut zu München gemachten Infektionsversuchen mit Reinculturen der Emmerich'schen Cholerabacillen an Meerschweinchen und weissen Mäusen ist an einer intensiv pathogenen Wirksamkeit der ersteren gar nicht zu zweifeln; die Vergiftungssymptome entsprachen im Leben nur theilweise dem Bilde der Menschen-Cholera, — Erbrechen und Diarrhöe fehlten meist, — der Leichenbefund stimmte dagegen in hohem Grade mit den bekannten Veränderungen der verschiedenen Organe in Choleraleichen überein.

In der auf den Vortrag von Prof. Finkelnburg folgenden Diskussion bemerkt zuvörderst

Dr. Wolffberg: die Beweisführung von Dr. Emmerich, soweit dieselbe nach der in der Deutschen Medicinischen Wochenschrift geschehenen Publikation sich übersehen lasse, enthalte doch

so erhebliche Lücken, dass W. es einstweilen vorziehe, an der Annahme der wenn auch nicht abschliessend bewiesenen spezifischen Natur der R. Koch'schen Kommabacillen festzuhalten. Wie schon Geh. Rath Finkelnburg hervorhob, war das klinische Bild, welches die mit den Emmerich'schen Pilzen infizirten Thiere boten, nicht eigentlich das der asiatischen Cholera. Nach W.'s Meinung ist aber auch der von E. beschriebene pathologisch-anatomische Befund nicht der der asiatischen Cholera. Diese bedeutenden Hämorrhagien, die Geschwürsbildung, die starken Ekchymosen, die sich zuweilen auch im Coecum und im Dickdarm vorfanden, kommen bei der asiatischen Cholera regelmässig nicht vor. Wenn nun auch die Darmveränderungen in einzelnen Fällen der E.'schen Experimente der Cholera ähnlich waren, so kann einstweilen nur gefolgert werden, dass die Kulturen der E.'schen Pilze eine Darmerkrankung bewirken, welche in einigen Fällen der Cholera ähnlich verläuft, in andern von der Cholera sich unterscheidet. Nun ist es längst bekannt, dass gerade die von Emmerich beschriebenen Befunde, sowohl die Affektion der Peyer'schen Follikelhaufen wie insbesondere die Hyperämien und Hämorrhagien in der Darmschleimhaut, bei Thieren nach Injektion faulender Substanzen häufig sich erzielen lassen, und W. kann sich daher zunächst des Gedankens nicht erwehren, dass auch die Pilze von E. zur Gruppe der Fäulniss- oder Sepsis-Pilze gehören, zumal sie nach der Beschreibung von E. ihrer Form nach den gewöhnlichen in faulenden Substanzen vorkommenden Bakterien offenbar sehr ähnlich zu sein scheinen. — Emmerich scheint nur Choleraleichen, nicht auch andere untersucht zu haben; es hätte aber die Abwesenheit seiner Pilze in anderen Leichen gezeigt werden müssen. Niemanden dürfte es Wunder nehmen, dass man aus Leichen, wie E., Pilze gewinnen kann, deren Kulturen bei Thieren eine gewisse, septischen Infektionen höchst ähnliche Krankheit hervorrufen. Zwar hat E. seine Pilze auch aus dem Blute einer noch in Agone befindlichen Patientin gezüchtet. Es ist aber durchaus noch nicht ausgeschlossen, dass derartige Pilze im Blute lebender und gesunder Menschen gelegentlich kreisen, welche — wie die offenbar zahlreich inhalirten und resorbirten Fäulnisspilze — nur durch den lebendigen Widerstand der Zellen nirgendwo zur Vermehrung gelangen können. — Von den drei Anforderungen, die nach R. Koch an den Beweis für die Spezifität bestimmter Pilze gestellt werden müssen, lautet die eine, dass diese Pilze in charakteristischer Anordnung in den erkrankten Organen vorhanden seien. Nun hat E. seine Pilze zwar in den Nieren, in der Leber beinahe in Reinkulturen mikroskopisch vorgefunden; angeblich wären diese Organe an dem Choleraprozesse betheiligt; es geht aber aus der Darstellung von E. nicht hervor, dass er die Pilze in charakteristischer Anordnung auch im Darmschnitt gesehen, wie dies R.

Koch für die Kommabacillen nachgewiesen. Für sehr auffällig hält es W., dass die Pilze bei der menschlichen Cholera Nieren- und Leberkrankheit hervorrufen sollen, bei den Thierversuchen von E. aber in diesen Organen trotz Vorhandenseins der Pilze ausser Veränderungen in der Blutvertheilung keine krankhaften Erscheinungen vorlagen. — Es ist ja die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass zwei verschiedene Pilze — zusammenwirkend — den Choleraprozess erzeugen. Sehr bemerkenswerth ist es jedenfalls, dass auch E. den Kommabacillus in fast allen Fällen gefunden; vielleicht ist er ihm einige Male entgangen. Einstweilen scheint es W. noch nicht bewiesen, dass die Pilze von E. zur Cholera in ätiologischer Beziehung stehen.

Dr. Wolffberg spricht über die Aetiologie der initialen Pockenexantheme, welche bekanntlich in vielen Pockenfällen vor dem Erscheinen des eigentlichen Pockenexanthems (im Initialstadium, zuweilen als erstes Symptom der Krankheit) als mehr oder minder flüchtige, universale oder lokalisirte, masern- oder scharlachartige oder petechiale Ausschlagsformen beobachtet werden. Sie bieten ein grosses Interesse für die Theorie der Pockenkrankheit und für die Beziehungen, welche zwischen der Pocken- und der Impfkrankheit bestehen. — Für jeden, der sich wissenschaftlich mit der Impffrage, mit der Theorie der Impfkrankheit und des Impfschutzes beschäftigt, ist es erforderlich, über alle klinische Eigenthümlichkeiten auch der Pockenkrankheit, die so vielfach von der vorhergegangenen Impfung abhängig sind, sich Rechenschaft zu geben; dies war für den Vortragenden die Veranlassung, die initialen Exantheme der Pockenkrankheit zu studiren. Rücksichtlich der literarischen Quellen sei hier auf die als Viertes Ergänzungsheft zum Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege (Bonn, E. Strauss, 1885) veröffentlichten Untersuchungen zur Theorie des Impfschutzes sowie über die Regeneration der Pockenanlage verwiesen. Es ergab sich, dass die initialen Exantheme vor Jenner nur selten und dann ganz vorzugsweise als Symptom der inokulirten Blattern beschrieben wurden — und zwar in Fällen, welche mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit als Reinfektionen (solcher Individuen, welche die natürlichen Blattern schon gehabt hatten) aufzufassen sind. Irrthümlicherweise ist behauptet worden, dass die initialen Exantheme, soweit die Zeit nach Jenner in Betracht kommt, erst in neuester Zeit häufiger geworden wären. Das Studium der besseren Pockenschriften erweist vielmehr, dass sie schon in den ersten Epidemien dieses Jahrhunderts häufig waren — und zwar allein bei den geimpft gewesenen Kranken. Nur die Erscheinungsformen der Initialexantheme sind mit dem durchschnittlich ansteigenden Lebensalter der im Laufe des

Jahrhunderts erkrankten Geimpften mannigfaltiger geworden. Aus den ersten Epidemien, in welchen nur Kinder (also mit frischem Impfschutz) erkrankten, werden die Exantheme ganz vorzugsweise als universale, masern- und scharlachähnliche, beschrieben, und die besten Autoren (Thomson, später Schönlein, Trousseau) bezeichnen sie als charakteristisch für die Varioloiden (scil. der Geimpften!); erst später treten sie mehr lokalisirt auf. Die Untersuchungen der neueren Autoren (z. B. Th. Simon) beziehen sich fast ausschliesslich auf Pockenfälle bei Erwachsenen, deren Impfschutz ein in den allermeisten Fällen älterer war; sie handeln nunmehr fast lediglich von den lokalisirten Initialexanthemen (deren prognostische Bedeutung nicht mehr als allemal günstig aufgefasst wird). Aus der Literatur, soweit sie dem Vortragenden zugänglich war, ergeben sich keine Anhaltspunkte, dass initiale Exantheme — abgesehen von der Purpura variolosa — bei Ungeimpften vorkommen. Berücksichtigt man ferner, dass im allgemeinen die von dem Initialexanthem ergriffenen Hautgebiete von dem späteren eigentlichen Pockenausschlag in oft auffallendem Grade verschont bleiben, so lässt sich nach allem die Thesis begründen, dass sowohl das universale wie das lokalisirte initiale Pockenexanthem (von Th. Simon „primäres Rash" genannt) als die Folge des Pockenprozesses in der durch eine vorhergegangene Pocken- (oder Impf-) Infektion veränderten Haut aufzufassen ist. — W. verweist ferner auf das scharlach- oder erysipelartige Exanthem, welches im späteren Verlaufe der Pockenkrankheit nicht selten beobachtet wird und von Th. Simon als sekundäres Rash bezeichnet ist; Redner betrachtet dasselbe als recidivirendes Pockenexanthem auf einem durch die erste Infektion veränderten Boden. — Sollte sich die angegebene ätiologische Auffassung der primären Rashs bestätigen, so wäre insbesondere merkwürdig, dass gerade bei Geimpften (in mehr oder minder ausgedehnter Betheiligung der Haut) eine so frühzeitige Reaktion der Haut (im Initialstadium) auf den Pockenprozess zustande kommt, während doch in andern Fällen das Initialfieber drei Tage andauert (scheinbar — makroskopisch! — ohne Betheiligung der Haut), ehe die ersten Anfänge eines Exanthems (des eigentlichen Pockenausschlags) sich zeigen. Hiemit wäre eine vollkommene Analogie mit den modifizirten Revaccinen gewonnen; denn während nach der Erstimpfung das s. g. Latenzstadium stets drei Tage dauert, treten bei früher schon einmal Infizirten, deren epidermoidaler Schutzzustand noch nicht gänzlich erloschen, schon sehr bald Erytheme, Papeln oder hämorrhagische Knötchen und Bläschen in Entwickelung; es ist ferner bemerkenswerth genug, dass gerade bei Revaccinirten die erysipelartige Entzündung der Impfherde meist intensiver ist und sich weiter ausdehnt. — Dr. W. kommt zu dem

Schlusse: 1. das Auftreten der Initialexantheme bei Geimpften liefere eine Bestätigung für den schon früher von Buchner und dem Vortragenden formulirten Satz, dass die Impfung als die Ursache von Vorgängen anzusehen, welche — wie nach der Pockeninfektion — in der gesammten Epidermis lokalisirt sind; 2. dass diese Vorgänge solche Veränderungen in der Haut zurücklassen, welche bewirken, dass eine neue Pilzinvasion beschleunigte und oft heftigere Reizungszustände hervorruft. — Ueber die Natur dieser Vorgänge und dieser Veränderungen gewährt nach des Vortragenden Ueberzeugung keine der bisher entwickelten Immunitätstheorien so einfache und klare Vorstellungen wie die des Vortragenden, welche den wesentlichen Prozess der Infektionskrankheit (zunächst der Variola, der Vaccinia) als eine Selektion der Zellen und Zellentheile (Zellenkörnchen) in dem mit den specifischen Pilzen geführten Kampf um die Existenz auffasst, und welche in der oben citirten Arbeit im Einzelnen begründet worden ist.

Prof. Nussbaum spricht über spontane und künstliche Zelltheilung.

Fr. Schmitz und J. v. Hanstein haben vielkernige Pflanzenzellen künstlich in mehrere Theile zerlegt und die Theilstücke als gesonderte Individuen am Leben erhalten. Schmitz zeigte ferner, dass die Lebensfähigkeit eines aliquoten Theiles einer Zelle von dem Vorhandensein mindestens eines Kernes abhänge. — Kurz vorher hatte E. Stahl beobachtet, wie die auch von Hanstein zu seinen Versuchen benutzte Vaucheria spontan „durch dicke gallertige Querwände in eine grosse Anzahl ungefähr gleich grosser Glieder getheilt werde", von denen jedes wieder einer neuen Vaucheria den Ursprung gibt. Diese Beobachtung ist deshalb wichtig, weil sie zeigt, dass die künstliche Theilung an einem auch spontan theilungsfähigen Object gemacht worden ist.

Hier soll nun ein vorläufiger Bericht gegeben werden über Beobachtungen des Verlaufs spontaner Theilung und über die Erfolge künstlicher Theilung von Infusorien.

I. Opalina.

Die ausgebildete Opalina ranarum ist ein vielkerniges Infusorium. Ihre 50 und mehr Kerne sind durch indirecte Theilung aus dem solitären Kern eines vorher encystirten jungen Infusionsthieres entstanden. Die Theilung der Kerne findet das ganze Jahr hindurch während des Wachsthums der Opalina statt. Im Frühjahr jedoch erfolgt auch die Zerlegung des Thieres in viele kleine Theilstücke, die sich encystiren und, wie E. Zeller nachgewiesen hat, in den Darm junger Quappen gerathen.

Während des Theilungsprocesses des Thieres sistirt die indirecte Theilung die Kerne nicht. Eine Wanderung der Kerne von der Art, dass etwa je eine Hälfte eines eben getheilten Kernes in je eine Hälfte des sich theilenden Thieres geriethe, wurde nicht beobachtet. Die Theilungsebenen des Thierleibes fallen mit keiner Richtung der Kernspindeln gesetzmässig zusammen, wie man dies bei einkernigen Zellen beobachtet. Eine gleichzeitige Theilung aller Kerne zur Zeit der Zerlegung des Leibes findet nicht statt; ebensowenig aber auch eine vorherige Vereinigung der Kerne zu einer einheitlichen Masse, wie dies bei anderen vielkernigen Infusorien beobachtet wird.

Wenn die Opalina sich theilt, so sind die Stücke nicht stets gleich gross; ausser Zweitheilung kommt auch Dreitheilung vor. Während des Vorganges selbst bleibt das Thier an Ort und Stelle ziemlich ruhig liegen, wie dies immer während der Theilung von Infusorien geschieht. (Conjugirende Thiere machen lebhafte Ortsveränderungen.) Hat die Trennungsfurche so tief eingeschnitten, dass nur eine kleine Substanzbrücke die beiden Theile noch verbindet, so dreht sich mit einem Male das eine Thier so lange um das andere wie um einen Angelpundt im Kreise, bis der Verbindungsstrang zu einem dünnen Faden ausgezogen ist. Der Faden reisst, und die neugebildeten Thiere schwimmen nach entgegengesetzten Richtungen fort.

Es kommen somit zu den während der Theilung anderer Zellen wirksamen Kräften bei Opalina noch eigenthümliche Drehbewegungen hinzu, die, in der Art wie sie ausgeführt werden, an Willensäusserungen höherer Thiere erinnern.

Die Dauer der Theilung beträgt bei Opalina 40—50 Minuten.

Wie Engelmann schon gefunden hatte, kann man die Opalina nur schwer ausserhalb ihres Wirthes am Leben erhalten. Dies gelingt jedoch für 2—3 Tage in Humor aqueus bei völliger Befreiung des Thieres vom Kloakeninhalt des Frosches. In Humor aqueus vor Verdunstung geschützt, theilen sich die Opalinen auch.

Zerschneidet man dagegen grosse Opalinen in zwei bis drei Stücke, so tritt keine Vernarbung der Wundflächen ein. Die Wimperung bleibt ein bis zwei Stunden erhalten. Dann gehen die Theilstücke zu Grunde.

Somit ist es nicht gelungen, Opalinen künstlich zu theilen. Erfolgreich dagegen waren die Versuche an

II. Oxytricha.

Die Oxytrichinen sind mehrkernige Infusorien. Neben den Kernen sind kleine glänzende Nebenkerne vorhanden. Die Vermehrung geschieht durch Theilung. Vor dem Eintrocknen schützen sich die Thiere durch Cystenbildung. Bei der Theilung und Encystirung

findet eine Verschmelzung der Kerne statt. In den Cysten ist nur ein einziger grosser Kern und ein bis zwei Nebenkerne vorhanden. Beim Freiwerden des Thieres (4 Stunden nach dem Einlegen der Cysten in Wasser von 16° C.) werden Kern und Nebenkern wieder in vier, zuweilen fünf oder sechs Stücke zerlegt. Die einzelnen Kernstücke hängen untereinander nicht zusammen, wie man es bei Stentor und anderen Infusorien findet. Während der Theilung ist die färbbare Substanz in feinen, kurzen Stäben durch den hantelförmigen Kern gleichmässig vertheilt. Vor der Trennung der neugebildeten Individuen sind in jedem schon wieder vier Kerne und vier Nebenkerne vorhanden.

Die Theilung ist somit von der bei Opalina sehr verschieden. Bei Opalina liegen Kern- und Zelltheilung zeitlich weit auseinander; auch findet bei Opalina keine Kernverschmelzung statt. Die Opalina ist während der Theilung mehrkernig; Oxytricha dagegen einkernig.

Hat man unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln eine einzige Oxytricha isolirt und ist die Nährflüssigkeit des Thieres frei von Cysten, so wird jede neu auftretende Oxytricha sich von dieser einzigen ableiten. Man beobachtet auch gelegentlich den Theilungsvorgang selbst. Aus einer Oxytricha entstanden einmal in meinen Versuchen innerhalb sechs Tagen 12 Thiere.

Zerlegt man eine gut isolirte Oxytricha in zwei gleiche Hälften der Länge oder Quere nach, so umgeben sich die Schnittränder bald mit neuen Cilien. Zuweilen geht Leibessubstanz oder auch ein Kern verloren. Am folgenden Tage sind die beiden Hälften zu ganzen Thieren mit vier Kernen und Nebenkernen, mit allen am normalen unversehrten Thier bekannten Wimperorganen wieder ausgewachsen; der Kopftheil hat ein neues hinteres Leibesende, die rechte Hälfte eine linke neugebildet: das verstümmelte Thier ergänzt die normale Form.

Die Regeneration tritt auch an ungleich grossen Stücken auf. Doch hat es auch in meinen Versuchen den Anschein, als ob zur Erhaltung des Individuum ein Kern nöthig sei.

In einem Falle war eine Oxytrichine der Länge nach zerlegt worden. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand sich, dass alle vier Kerne aus den Schnittflächen ausgetreten waren. Die Stücke waren kernlos. Das kleinere derselben bewegte sich, wie alle ähnlichen, bei Erhaltung der Wimperthätigkeit noch drei Stunden lang. Das grössere Stück lebte noch bis zum folgenden Tag; hatte aber die Oxytrichinenform nicht wieder erlangt, wie es in allen anderen zahlreichen Versuchen bei kernhaltigen Stücken sich ereignet hatte. Es tummelte sich in Form einer kurz geschwänzten Kugel in der Flüssigkeit. Am zweiten Tage nach der künstlichen Theilung war auch dieses Stück zu Grunde gegangen.

Es scheint somit, als ob zur Erhaltung der formgestaltenden Energie einer Zelle der Kern unentbehrlich sei.

Wie lange ein kernloses Stück leben könne, ist nicht auszumachen; weil möglicherweise äussere Einflüsse dem Leben da ein Ende setzen, wo es unter günstigeren Bedingungen länger hätte fortgeführt werden können. Die kernlosen Protoplasmastücke leben ja eine Zeit lang. Andererseits sterben kernhaltige Zellen, sobald das Protoplasma verletzt ist, und der Vernarbungsprocess nicht rasch genug vor sich geht; wie dies oben bei Opalina gezeigt wurde.

Die von den Botanikern angestellten Versuche ergaben, dass vielkernige, spontan theilungsfähige Zellen künstlich in mehrere lebensfähige Theile zerlegt werden können.

Die vorliegenden Beobachtungen sind an einem Object angestellt, dessen Kerne vor der spontanen Theilung sich vereinigen, also an einer Zelle, die gerade zur Zeit der Theilung einkernig ist. Konnte man demgemäss nach den früheren Erfahrungen schliessen, dass es möglich sei, eine mehrkernige Zelle künstlich zu theilen, so zeigen unsere Versuche die Möglichkeit der Theilung jeder Zelle, wenn man nur die günstigen Bedingungen für den Versuch ausfindig macht.

Was Fol's Beobachtungen zuerst gelehrt haben, und was von Pflüger und Strasburger gebührend hervorgehoben wurde, dass die Eizelle potentia ein Multiplum von „Individuen“ darstelle, ist durch unsere Versuche in weiteren Grenzen bewiesen worden.

„Jede von der Zelle entfaltete Energie ist an ein theilbares Substrat geknüpft.“

Die Theilbarkeit, die potentielle Mehrheit der einzelnen Zelle, tritt aber nicht erst während der natürlichen Theilung oder den Vorbereitungen dazu auf; etwa in der Weise, dass zu dieser Zeit jedes in Kern und Protoplasma enthaltene lebensfähige Partikelchen seines Gleichen neubilde und durch den complicirten Vorgang der indirecten Kerntheilung auf die Descendenz übertrage; sondern ist zu allen Zeiten vorhanden.

Die getheilten und zu ganzen Thieren wieder herangewachsenen Oxytrichinen vermehren sich durch spontane Theilung. Die Organisation aller neugebildeten Thiere weicht von der normalen nicht ab. Aus einer in zwei Stücke zerschnittenen Oxytricha wurden in einem Versuche zehn normale Individuen gezüchtet, die sich alle mit der Zeit encystirten.

Ein Einfluss auf den Modus der nachfolgenden Vermehrung konnte bei künstlicher Theilung nicht constatirt werden.

Es bleibt abzuwarten, ob zur Zeit, wenn an normalen Thieren Conjugationserscheinungen auftreten, sich die künstlich getheilten Oxytrichinen ebenfalls conjugiren werden.

Dann wird sich in vollem Umfange zeigen, ob ohne Beein-

trächtigung aller Functionen ein grosser Theil der Zelle eliminirt werden darf. Auch für die Theorie der Befruchtung dürften neue Fingerzeige zu erwarten sein.

Prof. Doutrelepont besprach die bis jetzt bekannten Befunde von Mikroorganismen bei Syphilis, zuletzt die vorläufige Mittheilung von Lustgarten. Ferner theilte er mit, dass er schon länger in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Schütz mit dieser Frage beschäftigt, in einer Sclerose, zwei breiten Condylomen, einer Papel des Kinns, einem Gumma Bacillen vereinzelt oder in Gruppen, zwar nur in geringer Zahl, gefunden habe, welche der Form und Grösse nach den Tuberkel oder Leprabacillen ziemlich gleich kommen, sich jedoch wie diese nicht färben lassen, überhaupt die Farbe nur schwer anzunehmen scheinen und bis jetzt am besten noch durch Gentianaviolett sichtbar gemacht werden. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westfalens.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. Andrä,

Secretär des Vereins.

Einundvierzigster Jahrgang.

Fünfte Folge: 1. Jahrgang.

Verhandlungen Bogen 13—29. Correspondenzblatt Nr. 2 Bogen 7 u. 8.
Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft
Bogen 6—17.

Mit 4 Tafeln Abbildungen und 11 Holzschnitten.

Zweite Hälfte.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1884.





Zur Beachtung.

Von den Jahrg. 1—40 der Verhandlungen u. s. w. ist ein Autoren- und Sachregister druckfertig gestellt, dessen Preis auf 1 Mark normirt ist. Um einige Anhaltspunkte für die Höhe der Auflage zu haben ersucht der Vorstand diejenigen Mitglieder, die dasselbe zu obigem Preise zu beziehen wünschen, dies baldigst dem Sekretär anzuzeigen.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.



